pratos da máquina. Se a matéria interposta é rígida, opõem-se por atrito, às deformações laterais da face em contacto, o que ocasiona uma fretagem das faces, que contraria a rotura do material vizinho. Se se interpuser uma matéria plástica, esta tende a escapar-se para os lados o que produz esforços tangenciais sôbre as faces; o provete fica sujeito a um sistema de esforços de tracção e compressão.

Hermite, fêz ensaios com provetes de betão de um tipo especialmente estudado para fugir à influência do atrito dos pratos da máquina, e adoptou tôdas as disposições para que aquele atrito fôsse mínimo. Determinou assim o que chama «resistência real», e a conclusão foi que: a «resistência real» é inferior à determinada sôbre cubos nas condições «standard»; a relação entre as duas oscila entre 0,7 e 0,9.

Na determinação da resistência ao corte as dificuldades laboratoriais começam logo na obtenção daquele esfôrço, porque a um esfôrço de corte puro acaba sempre por juntar-se um esfôrço de flexão.

Se submetermos o material a um duplo-corte, impomos assim o plano de rotura, que não é o de um esfôrço de corte puro, visto que do traçado da curva intrínseca conclue-se que o esfôrço de corte e o plano de rotura devem fazer um certo ângulo. A determinação do esfôrço de corte a partir do momento de torsão aplicado a um cilindro, teòricamente o método experimental mais perfeito, dá grande indeterminação para aquele valor, visto que é preciso entrar em conta com a maior ou menor plasticidade do material de ensaio. A maior parte das vezes determina-se o seu valor a partir dos valores da resistência à tracção e compressão, à custa do traçado da curva intrínseca, quere dizer de maneira indirecta.

E ficamos por aqui na enumeração das constatações experimentais que apoiam as seguintes afirmações:

1) Os ensaios para a medida das qualidades intrínsecas da matéria, são muito difíceis de executar pela influência que têm um grande número de parâmetros: a natureza da matéria, a forma, o parâmetro de similitude, o tempo, a posição das fôrças, a variação destas com o tempo, a temperatura, etc.

2) Os ensaios vulgarmente efectuados nos laboratórios têm simplesmente um carácter comparativo das qualidades dos vários materiais; nestes ensaios mantêm-se aqueles parâmetros constantes.

É, porém, da maior importância o estudo da variação daqueles parâmetros — Ao utilizar-se os resultados dos ensaios laboratoriais deve-se estar bem atento às condições experimentais e ao modo de utilização na obra; por isso, é diminuto o valor das cifras dadas pelas tabelas, se acaso não estão bem definidas as condições de ensaio.

3) Todo o valor experimental vem fornecido com uma certa margem de incerteza, soma de um certo número de erros, a maior parte dos quais inevitáveis: erros acidentais, erros sistemáticos na medida, imperfeição dos aparelhos, reacções do aparelho de medida sôbre o fenómeno observado, heterogeneidade da matéria.

Por isto, e ainda porque numa fabricação têm tão grande importância o valor da qualidade média como a homogeneidade do produto, convém multiplicar o número de provas para a avaliação de um resultado laboratorial e, para o construtor, não deve interessar só o valor médio, mas também o desvio quadrático médio.

Hermite, baseado na experiência, que mostrou que, para o caso do betão, nenhuma rotura foi observada para valores do desvio em relação à média, superiores a 2,5 o desvio quadrático médio, diz que, o trabalho de cálculo, R, deverá ser tal que: $R < KM\ (1 \text{ a } 2{,}5\,\varepsilon)$; onde, M é a média geral e ε o desvio quadrático médio calculado sôbre um grande número de ensaios. K é uma constante que permite passar da resistência dos cubos para a resistência real (como já dissemos o seu valor varia entre 0,7 e 0,9).

Êste modo de determinar o valor a adoptar para o trabalho de cálculo, mostra bem que na técnica não se trabalha com seguranças absolutas, mas sim com seguranças relativas que, regra geral, são seguranças de fraco risco. Tôda a redução da probabilidade de risco se traduz num aumento do

custo da obra, tudo está em apreciar, portanto, se isto compensa aquilo.

Para riscos simplesmente materiais, por meio de um cálculo económico, Divisia, determina a dependência entre o valor médio a adoptar para o material que se deva utilizar e a qualidade estatística do material, ε, e faz ainda depender aquele valor das condições de emprêgo — custo da obra e valor mínimo que deve ter a referida qualidade. Por isso, pode-se concluir que, para um determinado material, não há um valor universal do coeficiente de segurança, êle deve depender da importância da obra. Esta conclusão é verdadeira, ainda, no caso de estarem em jôgo vidas humanas, mas a sua determinação torna-se precária, embora se possa avaliar o risco humanamente desprezível e o valor de uma vida humana, e se possa pensar que um pequeno aumento de risco numa obra, pode dar ocasião a economias que dão possibilidades de se fazerem outras, de uma maior utilidade para as vidas humanas.

Métodos para a determinação das formas construtivas

A determinação das formas construtivas faz-se ainda hoje, quási exclusivamente aplicando os princípios da Resistência de Materiais.

Porém, o seu campo de acção é consideràvelmente restrito. Ela não se pode aplicar senão no cálculo das peças comprimidas, flectidas e tendidas no domínio elástico da sua deformação. E, no primeiro caso é preciso que as cargas exteriores sejam aplicadas uniformemente sôbre a secção; no segundo, as fôrças exteriores são supostas aplicadas sôbre o eixo neutro de uma maneira virtual, a altura da viga deve ainda ser desprezível em relação ao vão, mantendo-se a flecha infinitamente pequena.

É, portanto, impossível de abordar o cálculo das tensões em volta dum ponto de carga, as peças curtas, as vigas de altura não desprezível, o cálculo das lajes, dos maciços, etc.

O mesmo já não acontece à teoria da elasticidade que não tem limites de aplicação no domínio elástico, embora conduza a complicações inextrincáveis logo que se sai das formas simples.

Porém, todos os corpos são mais ou menos plásticos; tôda a deformação é a soma de uma deformação elástica, reversível e de uma deformação plástica, irreversível. No betão as deformações plásticas são 3 a 4 vezes as deformações elásticas.

E, por isso, para estar de acôrdo com a experiência, o cálculo devia estar apoiado numa teoria da plasticidade.

A dificuldade do estabelecimento daquela teoria reside no facto de existir uma grande variedade de sólidos tendo um comportamento diferente na fase plástica, o que torna difícil o estabelecimento de uma relação entre o esfôrço e o alongamento, por uma função onde interviesse um número reduzido de constantes.

Como se sabe é raro aplicar-se a teoria da elasticidade por pouco económica. O que seria a aplicação de uma teoria da plasticidade, certamente mais complexa que a da elasticidade por muita simplicidade a que se chegasse?

O cálculo só pode, pois, ter a pretensão de dar um esquema, por vezes grosseiro, da realidade e não pode ter pretensão a grande precisão e rigor, pelo contrário, nos casos complexos a realidade está longe das hipóteses simplificadoras do cálculo.

Outro processo para a determinação das formas construtivas, muito usado na antigüidade e que deu por certo as audaciosas catedrais góticas, é o dos modelos reduzidos.

Se tivéssemos a possibilidade de utilizar um modêlo reduzido de um material com o mesmo coeficiente de Poisson, o mesmo coeficiente de elasticidade, dilatação térmica e higrométrica e as mesmas propriedades plásticas; neste caso, os resultados obtidos sôbre o modêlo seriam muito mais contundentes que os do cálculo derivado da Resistência de Materiais. Se os coeficientes não forem os mesmos, podem obter-se resultados análogos compensando devidamente as cargas.

Êste estudo de uma obra em modêlo redu-

A qualidade

dos produtos químicos também depende da rigorosa selecção das matérias primas e auxiliares empregadas no local de fabrico. Se quizer evitar experiências dispendiosas que lhe roubariam muito tempo, siga o meu conselho de perito que reconhece perfeitamente as suas responsabilidades: Empregue produtos que satisfaçam a tôdas as exigências e em que poderá sempre confiar, os da Fábrica de Produtos Químicos, fundada em 1827,

E. Merck

DARMSTADT

zido é mais fecundo que um cálculo — dá possibilidade de uma repartição quási uniforme do coeficiente de segurança ou pelo menos, traz um conhecimento profundo da segurança, o que deve acarretar na possibilidade de diminuïção do coeficiente de segurança.

A utilidade da aplicação dos modelos reduzidos aparece quando os princípios conhecidos não são aplicáveis, ou quando os cálculos se tornam demasiadamente complicados, mas o seu uso, mesmo nos casos simples, fàcilmente abordáveis pelo cálculo, deve fazer progredir ràpidamente os conhecimentos técnicos dos engenheiros encarregados, de estudos em oposição ao cálculo analítico que faz perder o contacto com o real.

Ao cálculo não se negará nunca o valor de organizar cientìficamente a técnica, dando continuïdade ao seu desenvolvimento e permitindo chegar a todo o tempo ao fundo das suas possibilidades implícitas, além de evitar que se cometam os erros fundamentais. Mas os métodos de cálculo, por mais rigorosos que sejam, não realizam de facto senão uma ciência de aproximação, pela imprecisão que há no valor das constantes que lhes servem de base.

Os modelos reduzidos trazem ainda, para o estudo duma construção, outra vantagem, que é o de poder-se verificar a estabilidade do seu equilíbrio. É a falta ou a cedência das condições da estabilidade que provoca mais freqüentemente a rotura: os largos coeficientes de segurança que se adoptam garantem tôdas as imprecisões dos valores adoptados para o cálculo, e todos os afastamentos dos cálculos da R. de Materiais.

Não nos esqueçamos porém, que o melhor de todos os modelos é a obra, é dela que se pode tirar o maior número de ensinamentos precisos, aos quais se deve dar para o futuro o mesmo valor que é costume dar às conclusões do cálculo.

Por isso, é da maior utilidade uma experimentação directa e permanente das obras concluídas.

Teríamos assim a melhor das garantias para diminuirmos os coeficientes de segurança.

É êste o caminho da engenharia moderna: «Os regulamentos devem prever a substituïção dos resultados dos cálculos teóricos, por ensaios sôbre modelos e uma observação prolongada das obras concluídas».

É esta, pelo menos, a opinião de Lossier.

FISCALIZAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS

PELO ENG.º CIVIL (U. P.) HORÁCIO DE MOURA

(Continuação)

1.ª PARTE

Materiais usados na construção civil

I — Materiais principais

II — Madeiras

A — Textura

A textura da madeira pode analisar-se em 3 cortes perpendiculares entre si:

Corte transversal — executado perpendicularmente ao eixo longitudinal do tronco e que nos apresenta os anéis anuais dispostos de forma concêntrica e os raios medulares no sentido radial.

Corte feito pelo eixo longitudinal — que nos apresenta os anéis anuais sob a forma de camadas mais ou menos paralelas e os raios medulares como manchas separadas, brilhantes.

Corte secante, paralelo ao eixo — que nos completa as indicações sôbre o curso das fibras.

Esquemàticamente se representa na fig. 17 o corte transversal dum tronco onde encontramos, de fora para dentro: a casca, que é a camada mais exterior, áspera e rugosa, seguida pelo câmbio, em cuja face exterior encontramos o liber, debaixo do qual se formam anualmente os anéis do lenho; estes anéis são constituídos por madeira de verão ou de inverno conforme são mais duros e escuros ou mais brandos e claros.

É fácil de compreender tal diferenciação, visto que êles se produzem em épocas em que a árvore dispõe de maior ou menor quantidade de seiva. Finalmente encontramos a medula, núcleo central geralmente mais brando e de onde partem os raios medulares que se dirigem a periferia; estes são muito finos nas coníferas, de tal forma que muitas vezes se não notam, ao contrário do que acontece nas árvores de fôlha caduca,

Fig. 17

N — núcleo; C — cerne; B — borne; CL — câmbio e liber; Ca — casca

em que apresentam algumas vezes a espessura de um centímetro.

A madeira das árvores compõe-se de grande número de pequenas células, que ràpidamente vamos passar em revista, para que possamos depois, claramente, estudar as suas propriedades essenciais. Estas células dividem-se em *condutoras,* para a circulação de água e sais alimentícios nela dissolvidos; *células de apoio,* que sustentam e reforçam a estrutura; e *células alimentícias,* que contêm substâncias nutritivas.

Assim as *células vasculares ou traqueais,* da primeira categoria, levam das raízes aos ramos, água contendo em dissolução vários sais alimentares, matérias còrantes e nitrogénio. Estão colocadas umas a seguir às

outras, unidas por paredes transversais perfuradas, constituindo assim autênticos tubos distribuïdores; nas árvores de fôlha caduca estes pequenos tubos reünem-se, em baixo e em cima, por depósitos, ainda sob a forma de tubos de maiores dimensões. Nas coníferas que têm pouca necessidade de água, estas células encontram-se nìtidamente aglutinadas, substituindo mesmo as células lenhosas, que aqui não existem.

As células de apoio, também chamadas *libriformes,* constituem o sustentáculo das árvores de fôlha caduca. Finalmente as células alimentícias servem, como o seu nome indica, para alimentar tôdas as outras; têm ainda o papel de armazenar a fécula que é consumida durante o período de letargia hibernal.

As árvores roubam à terra, água, sais minerais solúveis e nitrogénio, e anidrido carbónico ($C\,O_2$) ao ar; êste combina-se com a água dando origem ao aldeído fórmico ($CH\,OH$), fixando carbono e desprendendo oxigénio: $CO_2 + HO \rightarrow CH\,OH + O_2$. O açúcar, que tem origem no primeiro dêstes corpos, transforma-se depois, no tronco, em amido e celulose ($C_6\,H_{10}\,O_5$), substância principal das células, que à temperatura ordinária é inalterável no ar, mas em contacto com agentes de putrefacção se decompõe escurecendo ràpidamente e perdendo tôdas as suas propriedades de resistência; a composição centesimal da celulose é: 50 % de oxigénio, 6 % de hidrogénio e 44 % de carbono. O oxigénio desprendido na reacção, provoca a formação de novas células: na face interna do câmbio, formam-se células de lenho e na externa, de liber; entretanto a árvore, transpirando, absorve anidrido carbónico e desprende oxigénio durante o dia, passando-se o contrário durante a noite.

Além da celulose, açúcar e amido, ja citados, encontram-se na madeira outros corpos, como: matérias albuminóides, resinas etc.

A presença das matérias albuminóides é prejudicial à conservação das madeiras, pois provocam o seu apodrecimento em presença dos fungos; pelo contrário, as resinas operam como elementos preservativos, em virtude de dificultarem as infiltrações de água.

As cinzas das madeiras apresentam resíduos dos seus componentes minerais: soluções de sais de potássio, sódio, cálcio, ferro, etc.; estes resíduos não chegam a atingir a proporção de ½ %, nas madeiras sêcas.

Nas árvores de fôlha caduca a espessura dos círculos anuais é, geralmente, uma característica da boa qualidade da madeira sempre que nêles, o desenvolvimento das camadas periódicas, esteja condicionado por um elevado crescimento da madeira, no verão. Nas coníferas, porém, os anéis mais largos resultam dum maior crescimento da madeira no inverno. Num corte diametral do tronco (fig. 18), encontramos os círculos anuais representados por faixas quási rectas, paralelas e diversamente coradas; a maior ou menor regularidade destas faixas indica-nos se o crescimento da árvore foi normal ou não. Se analisarmos contudo um corte feito por uma corda da circunferência do tronco, vemos que as faixas correspondentes aos círculos anuais, apresentam sinuosidades mais ou menos pronunciadas, resultado das oscilações de crescimento; que nos darão idéia do desenvolvimento da árvore em causa.

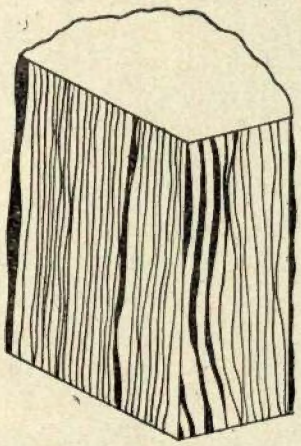


Fig. 18

B — Propriedades físicas e industriais

Ao estudarmos as propriedades da madeira devemos ter sempre em vista que elas dependem muito do modo como decorreu o crescimento da árvore que lhe deu origem, das condições do terreno, conteúdo de água, situação no tronco, etc.; vejamos algumas delas:

a) *Densidade* — A densidade depende sobretudo do conteúdo de água; em cada espécie de madeira devemos sempre preferir as peças que forem mais densas, porque isso é indício da sua melhor qualidade.

A madeira verde contém um mínimo de 30 % de água, variando conforme as espécies; assim será de 42 % no choupo, 37 % no abeto, 34 % no olmo, 32 % na faia, 30 % no carvalho, etc. Mesmo depois de dissecadas ao ar as madeiras ficam com 10 a 15 % do seu pêso de água.

b) *Dureza* — Podemos dividir as madeiras em duras, semi-duras e brandas. Assim são duras: as madeiras de castanho, carvalho, sobreiro, faia, eucalipto, olmo, nogueira, freixo, azinheira, etc.; semi-duras: as do pinheiro, cedro, cipreste, etc.; brandas: as de abeto, choupo, plátano, acácia, tília, etc.

A dureza das madeiras está, como é lógico, intimamente ligada com o seu pêso específico, depende da direcção da fôrça actuante em relação às fibras e da classe de ferramentas com que se trabalha; a madeira aumenta geralmente de dureza com a idade, é maior no centro do tronco do que na periferia e nas árvores de crescimento lento, do que nas de crescimento rápido.

c) *Resistência aos esforços* — Não é demais frisar que todos os valores inseridos nos quadros que adiante se apresentam são simplesmente aproximados, sem qualquer carácter de exactidão; portanto devemos ponderar cada caso especial que se nos apresente, tendo em conta principalmente o seguinte:

1.º — Quando se trate de madeira de fibras irregulares que demonstrem anomalia de crescimento; coníferas que nos apresentem no corte perpendicular ao eixo longitudinal, anéis anuais de grande espessura; madeiras muito úmidas, etc.; devemos nestes casos rebaixar os valores indicados.

2.º — Quando se nos apresente madeira sêca, isenta de nós e outros defeitos; então os ditos valores podem ser aumentados.

Além disso devemos ter em vista se o emprêgo da madeira em questão é feito em andaimes, cimbres ou outras obras provisórias, porque sendo assim, os valores a adoptar serão mais altos do que quando tratemos de obras com carácter definitivo.

Varia muitíssimo também a resistência da madeira, consoante a sua posição relativamente à fôrça ou fôrças solicitantes; assim para uma peça de madeira sujeita a esforços cortantes, perpendicularmente às fibras, a posição mais conveniente é aquela em que os esforços de compressão são directamente suportados pelas fibras do núcleo central ou por um perfil concêntrico; quando uma peça de madeira é solicitada à flecção, a sua resistência será tanto maior, quanto maior seja o número de círculos de madeira dura, orientados segundo o plano das fôrças. Êste último caso está bem de ver se repararmos que o tronco é formado pela sobreposição de camadas de tecido lenhoso duro, de verão, e de tecido brando, de inverno. É interessante citar que em resultados de experiências feitas no Laboratório Oficial de Ensaios de Materiais de Berlim, se chegou à conclusão que, se o coeficiente de rotura à compressão, duma dade classe de madeira, fôsse igual a 100 kg/cm², se poderiam atribuir, sensìvelmente, para valores dos outros coeficientes de resistência, os seguintes:

Esforços	Abeto	Carvalho	Faia	Pinho
Tracção...	210	270	400	270
Flexão....	160	177	200	163
Corte....	22	26	29	23

Resumindo:	Tracção	Flexão	Corte
Madeira de fôlha caduca.....	310	191	28
Madeiras resinosas	230	162	22,5

Quanto à tenacidade das madeiras, verifica-se que ela aumenta com a idade das árvores de que provêm; ao analisarmos a fractura duma amostra de madeira em ensaio, verificamos que as mais tenazes apresentam, no ensaio à flexão, uma fractura fibrosa na parte distendida.

d) *Inchação e contracção* — As células da madeira absorvendo umidade provocam a sua inchação; pelo contrário a perda da

umidade faz com que êste material se contraia. Os dois fenómenos diferenciam-se porque a contracção manifesta-se só depois da madeira perder alguma umidade e incha logo que absorva a água; explica-se o que digo, visto que as células sómente começam a perder umidade, quando os espaços intercelulares já não a têm, enquanto que as mesmas recebem imediata e directamente a umidade do exterior.

Se repararmos no respectivo quadro, que se apresenta adiante, vemos que as madeiras mais vulgares da construção apresentam um coeficiente de contracção linear no sentido longitudinal, de 0,075 a 0,15 %, no sentido do diâmetro de 2 a 5 % e no sentido duma secante de 4,5 a 10 %; continuando a analisar o mesmo quadro verifica-se que a contracção normal das fibras, é grande no carvalho e na faia e bastante reduzida no pinheiro. Em média, podemos tomar para coeficiente de contracção, respectivamente no sentido do eixo, do diâmetro e duma secante — 0,15 — 3,5 e 7 %.

e) *Seca* — Se a madeira se deixar ao ar livre, perde água até às quantidades de 10 a 20 %; a restante, somente se poderá extrair artificialmente, por meio de secadores de corrente de ar quente, em câmaras ou, raramente, em canais aquecidos entre 30 e 40°, para madeira de árvores de fôlha caduca, e entre 50 e 95° para madeira resinosa.

C — Corte das árvores e tratamento posterior

Segundo a opinião de Kochen e Thelen, especialistas americanos, a época de corte não tem importância decisiva na qualidade da madeira de construção; contudo êste assunto continua a ser muito debatido, sucedendo-se a opinião dos técnicos, de modo a ficarmos algo embaraçados. Parece-nos, no entanto, de aceitar o parecer do que para as coníferas, a melhor época para o corte é o inverno e para as árvores de fôlha caduca, o verão.

Os troncos depois de abatidos, não devem permanecer muito tempo na mata, para que não sejam atacados pelos agentes destruídores, ou mesmo sejam origem de doenças contagiosas para as árvores não abatidas.

Designação	Módulo de elasticidade				Carga de rotura (Kg/cm²)					
	Compressão		Tracção paralela às fibras	Flexão	Compressão		Corte		Tracção	Flexão
	paralela às fibras	perpendicular às fibras			paralela às fibras	perpendicular às fibras	paralelo às fibras	perpendicular às fibras		
Abeto....	99.000	5.000	92.000	111.000	280	75	40	240	600	400
Carvalho .	105.000	9.000	110.000	97.000	400	145	80	250	1.000	650
Faia.....	169.000	—	180.000	128.000	400	—	85	250	800	700
Pinho silvestre..	110.000	6.500	100.000	118.000	330	50	55	250	800	500
Madeiras muito duras ..	200.000	—	—	—	640	—	100	—	1.000	1.150

Observação — Os valores indicados são baseados nos resultados obtidos por Trauer, Bauschinger, Winkler e Foerster, acrescidos de outros obtidos em laboratórios nacionais.

Designação	Cargas de segurança (kg/cm²)						Duração média provável (anos)			Coeficiente de dilatação linear
	Compressão		Corte							
	paralela às fibras	perpendicular às fibras	paralela às fibras	perpendicular às fibras	Tracção paralela às fibras	Flexão	Imersa em água corrente	Sujeita às intempéries	Idem, mas protegida com tinta	
Abeto...	50	—	8	40	90,8	90,8	60	50	—	0,0000035
Carvalho	80	36	10	50	100	100	ilimitada	100	—	
Faia....	80	—	10	50	100	100	80	35	55	
Pinheiro silvestre...	60	12	10	50	80	80	100	60	90	

Observação — Os valores indicados para duração da madeira são valores médios, úteis, para nos darem uma idéia aproximada tantas vezes necessária. Trata-se de números indicados pelo Prof. M. Foerster e que nós, quanto possível, procurámos controlar, no que se refere às madeiras nacionais, nas construções antigas em reparação ou reconstrução.

Para que a madeira obtenha melhor seca, tomaremos as seguintes precauções:

a) os ramos e as fôlhas ficarão algum tempo unidos ao tronco;

b) descascaremos êste parcialmente depois de apeado; por exemplo, destacando discos, uniformemente, por tôda a sua superfície;

c) abrigaremos do vento os troncos, depois de lhe serem cortados finalmente, os ramos.

D — Agentes de destruïção das madeiras; modo de evitá-los

Os fenómenos de destruïção das madeiras manifestam-se por fendas em várias direcções e mesmo pela redução a pó da sua massa. A maior parte dos fenómenos de destruïção são provocados por organismos vegetais — fungos — conquanto que possam também ser provocados por animais ou mesmo devido a oxidações por via da idade avançada das espécies vegetais. A putrefacção, que continua a atribuir-se a micro-organismos vegetais, é uma decomposição dos componentes albuminóides da seiva; vários são os tipos de putrefacção observados nas árvores e entre êsses fenómenos de destruïção citaremos:

a) *Putrefacção azul* — Tem-se observado êste tipo de destruïção nas árvores cortadas e abandonadas nas florestas, é freqüente na madeira das coníferas, principalmente na de pinheiro e é quási certa, quando o corte e abandono é feito em tempo úmido e quente. Manifesta-se à simples vista pelo aparecimento no borne duma côr azulada, acentuando-se mais, como é natural, em fendas ou outros defeitos superficiais. Êste fenómeno, pôsto que pouco diminua a resistência das madeiras, é um agente predestinador de outras doenças e infecções.

b) *Putrefacção úmida ou vermelha* — Em virtude dêste fenómeno de putrefacção a madeira transforma-se em massa branca, úmida, pardo avermelhada ou negra. Ataca também e principalmente as coníferas e os pontos mais visados são os mesmos que já citamos para a putrefacção azul.

c) *Putrefacção branca* — Por êste fenómeno, a madeira transforma-se numa massa

Designação	Contracção %			Densidade	Duréza	Elasticidade	Côr
	No sentido do eixo	No sentido do diâmetro	No sentido duma secante				
1 — Árvores de fôlha caduca							
Acácia	—	—	—	0,72	dura	muito elástica	cerne — castanho claro borne — amarelo claro
Carvalho	0,130	3,130	7,780	0,80	dura	» »	cerne — castanho avermelh.do borne — amarelo acastanhado
Castanheiro . . .	—	—	—	0,60	dura	» »	cerne — castanho escuro borne — amarelo acastanhado
Choupo	0,125	2,590	6,400	0,55	branda	escassa	branca amarelada
Faia	0,200	5,030	8,060	0,75	dura	bast. elástica	branca corada
Freixo	0,187	3,840	7,020	0,73	dura	muito elástica	cerne — castanho claro borne — branco amarelado
Nogueira	—	—	—	0,56	dura	bast. elástica	cerne — castanho borne — branco pardacento
Olmo	0,124	2,940	6,220	0,70	semi-dura	» »	cerne — castanho borne — amarelado
2 — Coníferas							
Abeto	0,122	2,910	6,720	0,47	branda	muito elástica	clara
Cedro	—	—	—	0,60	branda	» »	branca amarelada
Lariço	0,075	2,170	6,320	0,62	semi-dura	» »	cerne — cinzento avermelh.do borne — branco amarelado
Pitch-pine	—	—	—	0,75	regular	» »	castanha avermelh.da
Pinho manso . .	—	—	4,500	0,60	branda	» »	branca amarelada
Pinho silvestre	0,120	3,040	5,720	0,70	branda	» »	cerne — castanho corado borne — branco amarelado

clara e desagregável, transformação que é certa se a madeira está em contacto com argamassa ou alvenarias úmidas; manifesta-se por faixas brancas que exalam um cheiro a môfo.

d) *Putrefacção anular* — Identifica-se êste tipo de destruïção pelo aparecimento de anéis claros e escuros em que se reúnem produtos de fermentação; êste fenómeno é vulgar no carvalho.

e) *Merulius domesticus* — É êste o mais terrível inimigo da madeira; a sua acção é rápida, especialmente se a madeira foi atacada por outros fundos de acção menos nociva. Reproduz-se por esporos pardo avermelhados, que têm como veículo o ar; dêstes esporos, passado cêrca de um ano, resultam embriões que se introduzem nas células do tecido lenhoso, desenvolvendo-se no interior da madeira e formando um tecido membranoso que contìnuamente aumenta, ramificando-se e desenvolvendo-se em forma de leque (fig. 19). Nestas ramificações a vitalidade é maior e ao contrário do que acontece nas partes restantes, resistem bem a largos períodos de seca, representando, por assim dizer, a grande vitalidade do fungo. Êste alcança a maturação quando se encontra em locais mal iluminados, provocando-se por isso erupções de forma diversa, pardo amareladas, com bordos esbranquiçados (fig. 20).

Fig. 19

Favorecem o desenvolvimento do fungo, a umidade e faltas de ventilação e iluminação; é muito difícil afirmar a sua presença com segurança, mas pudemos suspeitar dela quando verificarmos os seguintes sintomas: pequenos pontos negros, com eflorescências, na madeira em branco; manchas amareladas, na madeira pintada a cola; a quási nula resistência à pressão; a facilidade

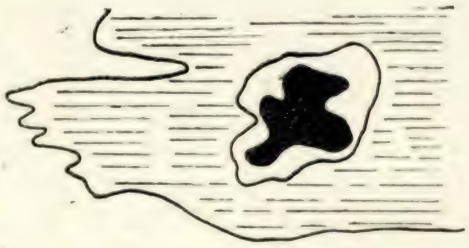


Fig. 20

excepcional com que se contrai; o som chôco que dela se tira; o desnivelamento dos vigamentos com ela construídos; umidade dos locais onde se encontra, com cheiro característico a môfo. É evidente que podemos dizer quais os pontos mais atacados, visto que isso se deduz das condições de vida do fungo: zonas úmidas mal iluminadas ou ventiladas; e assim serão pontos predestinados, as entregas das vigas, os vigamentos sem ventilação, aterrados ou embebidos, revestidos de material impermeável ao ar, etc. E para combater êste mal o remédio ressalta lógico: tirar as condições de vida à causa produtora, empregando madeiras sãs, ventilando todos os vigamentos inclusivamente tôdas as entregas, sempre que necessário embeber as madeiras com imunisantes, etc. Depois de aparecer o mal, combate-lo-emos amputando e descarnando tôdas as partes doentes, raspando e picando todos os rebocos das alvenarias em redor, inclusivamente refundindo bem as suas juntas; depois lavar-se-ão as alvenarias com uma mistura de ácidos clorídrico e fénico, diluídos, tudo rebocando e refechando com argamassa de cimento. Êste merúlio ataca de preferência as coníferas, não sendo raro encontrá-lo nas madeiras de faia e mesmo no borne dos carvalhos; vive em madeiras mortas e não resiste a correntes de ar violentas, nem ao calor e frio intensos.

f) *Merulius sylvester e merulius minor* — Originam estes fungos a putrefacção sêca da madeira, que se observa principalmente em construções novas, estacas, travessas e mesmo nas árvores antes de cortadas.

g) *Coniphora cerebella* — Êste ataca de preferência a madeira já enfêrma e reconhece-se pela sua côr pardacenta; forma-se posteriormente outro fundo esbranquiçado ou amarelado, muito ramificado, que se transforma por fim em crosta inconsistente.

h) *Polyporus vaporarius* — Origina êste fungo uma massa parda cortada por fendas longitudinais e transversais.

i) *Leucites* — Desenvolvem-se no interior das madeiras que atacam quando empilhadas, quer ao ar livre ou em armazéns, e mesmo quando as madeiras já estão empregues em obra (fig. 21).

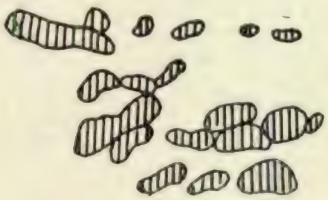


Fig. 21

j) *Insectos* — Grande número de insectos e suas larvas, especialmente os cleópeteros atacam a madeira viva ou morta, instalando-se de preferência no borne, onde encontram amido que é a base da sua alimentação.

k) *O fogo* — Importante agente de destruïção da madeira a que, ainda hoje, não podemos opor protector seguro.

* * *

Antes de enumerarmos os meios mais geralmente usados para preservar a madeira dos agentes destruïdores queremos novamente frisar que é condição essencial para uma madeira se conservar em boas condições, que esteja sêca. Esta secagem para as madeiras que vão ser usadas na construção civil deverá realizar-se naturalmente, por evaporação gradual e lenta; por isso é necessário que as peças tenham tôdas as faces expostas ao ar e que sejam subtraídas às intempéries. Devem dispor-se debaixo de cobertos e nunca as que formam a fiada inferior assentarão sôbre o solo, mas sôbre suportes de madeira bem sêca; se tratamos de secar troncos, colocar-se-ão horizontalmente sôbre as peças bem sêcas já indicadas, e sòmente numa camada para que o ar possa circular à vontade por todos os lados; se são vigas esquadriadas, obtidas já depois dêstes troncos terem o seu período de seca, podem colocar-se em camadas sobrepostas, mas entre camada e camada serão interpostos calços de madeira bem sêca para que assim fiquem entre elas intervalos de cêrca de 10 centímetros.

Se a madeira em vez de restar sob cobertos se conservar em armazéns, é necessário que estes tenham condições de ventilação excelentes, portas e janelas com dimensões e em número suficientes e além disso chaminés que aspirem os vapores exalados pelas peças a secar; o pavimento dêstes armazéns será rigorosamente sêco. É imprescindível, embora se tomem tôdas as medidas indicadas, que, de quando em vez, sejam revistadas as pilhas, para verificar se qualquer das peças está deteriorada e imediatamente se retire para assim não ir contagiar as peças vizinhas O tempo de secagem, é variável com diversos factores: qualidade da madeira, sua procedência, dimensões, clima, etc.; contudo poderemos dizer que para a madeira mais dura, 2 a 3 anos costumam ser necessários, conforme a espessura das peças; para as madeiras resinosas 1 até 2 anos e para as brandas, o período de seca varia entre meio e 1 ano. Só em recurso extremo se devem aceitar madeiras sêcas artificialmente.

Quando necessitamos madeiras que conservem invariabilidade de volume, aconselharemos que antes de sêcas, sejam mergulhadas em água durante algum tempo. Passemos agora em revista os processos usados para proteger as madeiras de construção:

a) *Injecção com substâncias antiscépticas* — Êste processo emprega-se mais, quando as madeiras estão expostas aos agentes atmosféricos. Os antiscépticos mais empregados são: o cloreto de zinco, o sul-

fato de cobre, a creosota, e muitos outros derivados do alcatrão; as peças a tratar, usando dum processo expedito, mergulham-se verticalmente em recipientes contendo a solução antiscéptica, fria ou quente e a capilaridade se encarregará do restante trabalho. Outros processos há mais eficazes, mas sòmente usados quando se dispõe da aparelhagem necessária; estes são baseados geralmente na prévia injecção de vapor de água que, esterilizando a madeira, enche os seus poros; logo que o vapor se condensa, introduz-se a solução antiscéptica, à pressão conveniente, para que as fibras lenhosas fiquem completamente impregnadas.

Usa-se muito também o processo que consiste em mergulhar simplesmente as peças a tratar, numa solução de bicloreto de mercúrio a 1 por 150 (sublimado corrosivo); neste caso tomar-se-ão tôdas as precauções necessárias visto o produto ser fortemente tóxico.

b) *Revestimentos e pinturas* — As pinturas obturam os poros da madeira e revestem a sua superfície com uma camada isoladora, sem que façam alterar a sua estrutura íntima. Nunca se deve usar a pintura em madeira que não esteja completamente sêca, pois que em caso contrário, ela ficaria condenada a um apodrecimento prematuro e certo. Os produtos mais geralmente usados na pintura são os óleos, vernizes, alcatrões, etc., além das pinturas mais ou menos impregnantes, conhecidas pela designação de antiscepticidas (coprimol, carbonil, etc.)

c) *Carbonização* — É o processo de imunização mais antigo e cuja eficácia é bastante discutida; consiste em queimar superficialmente as peças a imunizar, tornando assim a sua superfície mais compacta, menos permeável, e impregnada de produtos próprios à sua conservação. O processo é muito económico, mas porque não tem a garantia indiscutível, devemos reservá-lo para casos expeditos e sem grande importância.

d) *Contra a acção do fogo* — Ainda não conhecemos qualquer produto que torne a madeira completamente incombustível; há contudo bons protectores contra o fogo que tornam mais lenta a carbonização e dificultam a formação de chamas. Assim, os principais são:

— pintura com soluções de 10 a 15 % de vidro solúvel misturado com argila

— soluções de sulfato, fosfato ou borato de amónio;

— revestimentos com fôlhas de amianto de 8 milímetros de espessura;

— revestimento com argamassas de cimento, etc., etc.

D — Madeiras mais usadas da construção civil

Consoante o trabalho de que se trate, assim requeremos da madeira a empregar condições especiais, relativamente aos esforços, ao seu comportamento sob a acção dos agentes atmosféricos, dureza, tenacidade, elasticidade, facilidade de trabalho, de côr, etc. Estas qualidades também se combinam entre si, de forma que caracterizam, por assim dizer, grupos definidos; por exemplo, as madeiras de côr mais intensa, são originárias de árvores de maior duração e grande porte, por isso mais densas (800 a 1000 kg/m^3), mais rijas, formando o grupo de madeiras conhecidas por duras, já atrás citado. Êste grupo não está, como o das madeiras brandas, tão sujeito a ser atacado pelos agentes destruïdores e as madeiras que o constituem empregam-se em portas e janelas exteriores, pavimentos sujeitos a grandes desgastes, degraus de escadas, armações em locais úmidos e em outros trabalhos que exijam das madeiras a empregar, resistência e qualidades especiais. Ao contrário, as madeiras brandas estão sujeitas a ser atacadas fàcilmente pelos agentes de destruïção, deterioram-se ràpidamente por acção dos agentes atmosféricos e resultam geralmente de plantas de pequeno porte e crescimento rápido. Estas madeiras carecem de importância na construção civil. É contudo muito difícil estabelecer uma diferenciação segura entre os dois grupos, que se ligam insensìvelmente, passando-se dum para o outro sem que se dê por isso.

Começamos por enumerar algumas espécies de madeiras não resinosas:

O castanheiro, que dá madeira da melhor qualidade, dura, resistente, conservando-se

bem debaixo de água; é muito empregada, não só pela sua abundância no nosso País, mas pela facilidade com que se trabalha.

O castanheiro é uma árvore de grande porte e dá-se, principalmente, entre as altitudes de 400 a 900 metros.

A madeira de castanheiro usa-se em tôda a casta de trabalhos de construção civil.

O carvalho, donde resulta madeira muito dura, resistente, densa, muito tenaz, fácil de trabalhar, pouco alterável quando exposta aos agentes atmosféricos, consevando-se bem em quaisquer circunstâncias, salvo quando fica em alternativas de seca e umidade. Há entre nós diversas variedades desta árvore: das mais importantes citaremos o carvalho negral (Quercus sessiliflora), o carvalho comum (Quercus pedunculata), além do pardo, cerquinho da Beira, luzitano e toza. Tôdas estas variedades apresentam, no seu conjunto, propriedades semelhantes: dá-se entre altitudes de 500 a 800 metros e em Portugal, encontra-se espalhado por todo o País, sendo mais comum nas províncias do Norte. Tem grande emprêgo na construção civil, só limitado pelo seu elevado preço.

O plátano (Platanus orientalis), dá madeira dura, de tecido sedoso, homogénea e pouco flexível, impermeável, rachando e empenando com facilidade. É empregada em marcenaria, carecendo de importância em aplicações de carácter técnico; é abundante em Portugal

A faia (Fagus selvatica), que dá uma madeira branco avermelhada dura e pesada, de média resistência, elástica, mas de fibra curta e desigual, rachando e resistindo pouco quando exposta aos elementos atmosféricos. Alcança freqüentemente grandes portes, cresce bem em elevadas altitudes (até 1.500 metros) e atinge o seu maior desenvolvimento aos 120 anos.

A acácia (Robinia pseudoacacia), que nos dá madeira fina, dura, flexível e resistente, fácil de trabalhar, recebendo bem o polido; emprega-se em trabalhos de carpintaria e também se usa para execução de estacas. É freqüente em Portugal.

O choupo ou álamo (Ulmus campestris), donde resulta madeira de largas fibras, semi-dura, compacta e tenaz, muito resistente, salvo quando exposta a alternativas de seca e umidade. Tem uma bela côr amarelo claro ou pardo avermelhado, segundo provém do borne ou do cerne, que lhe dá larga aplicação em parqués, lambris, etc. É abundante no nosso País, atingindo por vezes grandes portes, podendo a sua altura ir até 30 metros.

O freixo (Fraginus excelsior), que dá madeira dura, muito elástica e tenaz, fácil de trabalhar, resistente, mas apodrecendo ràpidamente quando obrigada a alternativas de umidade e seca, não se usa muito em edificações e aplica-se especialmente em marcenaria e na construção de carruagens; é freqüente no nosso País

A nogueira (Juglans regia), dá uma madeira dura, compacta boa para polir, muito resistente, de fibra curta. É muito apreciada para a execução de mobiliário, mas também usada em carpintaria ornamental, lambris e outros trabalhos de acabamento rico. Não alcança esta árvore alturas notáveis, mas o diâmetro da sua base pode atingir valores consideráveis. Encontra-se espalhada por todo o País.

A cerejeira (Cerassus nigra, Prunus domestica), que dá excelentes madeiras para mobiliário.

A pereira (Pyrus communis), de textura muito homogénea e por isso bastante usada em moldes e modelos.

Citaremos ainda como madeiras desta categoria e que têm certa importância sob o ponto de vista construtivo, *o azinheiro* que dá madeira dura, compacta e homogénea, susceptível de polido mas que tem a desvantagem de empenar e fender com facilidade. *O sobreiro* que dá madeira também dura e compacta mas que fàcilmente apodrece quando exposta aos agentes atmosféricos. Tanto o azinheiro como o sobreiro se dão em todo o País; encontram-se em grande profusão no Alentejo.

Citaremos finalmente o *eucalipto* cuja madeira se está a aplicar, em vigamento, com bastante freqüência; esta madeira é dura, resistente, muito elástica e compacta, mas fende e torce com grande facilidade: encontra-se espalhadíssima no nosso País.

É porém na família das coníferas que se encontram as madeiras mais usadas na construção civil. *O pinheiro,* a mais importante das árvores desta família por ser a madeira dela obtida a mais usada na construção civil, compreende diversas variedades e indicaremos a seguir as mais freqüentes:

O pinheiro marítimo ou pinheiro bravo, de madeira bastante rija, densa, de elasticidade reduzida, mantendo-se perfeitamente logo que não seja submetida a alternativas de seca e umidade;

O pinheiro manso, que dá madeira resistente, compacta, macia e de boa aparência; é muito empregada na construção em tôda a espécie de trabalhos de carpintaria.

O pinheiro silvestre (Pinus sylvestris), cuja madeira, muito resinosa, é caracterizada pelo nítido ressalto dos anéis de crescimento, em virtude da côr avermelhada da madeira de verão. Emprega-se em quási todos os trabalhos de carpintaria mas devemos prevenir-nos quando o empregamos em peças expostas às intempéries e, mesmo em interiores, contaremos, ao empregá-lo, com a sua grande elasticidade. Apresenta diversas veriedades: *o pitch-pine* (Pinus resinosa), proveniente do Canadá; dá uma madeira compacta, resistente ao desgaste, de grande pêso específico, e de crescimento regular. Emprega-se em quási tôdas as obras de carpintaria, especialmente em portas, janelas, escadas e vigamentos. *O pinheiro amarelo ou Yellow pine* (Pinus strobus), que se emprega especialmente em pavimentos e tôda a casta de estruturas sujeitas ao desgaste

O abeto, de que há também algumas variedades, sendo as principais:

O abeto comum (Abies pectinata), cuja madeira tem a côr esbranquiçada, branda, pouco compacta, pouco durável quando exposta às intempéries, sujeita à putrefacção sêca; usa-se em sobrados, tectos, portas, janelas, etc. Esta árvore tem grande porte.

O abeto do Norte ou vermelho (Abies excelsa), de madeira amarelo pálida com fibras avermelhadas; é uma madeira branda, fácil de trabalhar, de resistência um pouco superior à espécie já mencionada, empregando-se contudo nos mesmos trabalhos.

O lariço (Larix decidua), que dá madeira de fibra apertada, dura e tenaz, de grande durabilidade; é excelente madeira de construção. Citaremos ainda, embora com importância mais restrita, o *cipreste,* que nos dá madeira de côr amarela avermelhada, compacta, densa, susceptível de polido, de cheiro agradável; tem pouca importância na construção civil, se bem que ùltimamente a tenhamos empregado, com resultados satisfatórios, à falta de castanho, em portas exteriores, guarda-ventos, caixilhos, etc., na reparação de igrejas. Nas mesmas condições está o *cedro,* que nos dá madeira resistente, elástica, de fibras curtas, susceptível de polido, de cheiro agradável e característico. É usada geralmente na construção de mobiliário, posto que a tenhamos usado também, com bons resultados, em muitos trabalhos de carpintaria. Falta finalmente referirmo-nos a madeiras exóticas que na sua generalidade, excepção feita a algumas madeiras brasileiras e australianas, se empregam em mobiliários e carpintaria artística. Citaremos as mais conhecidas: O *ébano,* madeira duríssima, negra e compacta, pesada, sendo susceptível de um óptimo polimento; nesta madeira não se distinguem os anéis anuais. O *mogno,* de madeira vermelho escura, pesada e compacta, recebendo muito bem o polido. O *sândalo amarelo,* com veios avermelhados; e o sândalo vermelho, com borne vermelho escuro e o cerne vermelho amarelado. O *pau santo,* de madeira pardo esverdeada, com faixas negras, duríssima. O *jacarandá,* parda, vermelha e negra. A *teca* ou castanheiro da Índia, de madeira de côr parda, muitíssimo duradoira. A *caoba,* amarelo avermelhada, que passa a ter a côr vermelho escuro depois de polida. A *hickory* ou nogueira americana, etc., etc. Finalmente citaremos a única madeira desta categoria que se encontra entre nós — o *buxo* — amarela, de grande resistência, textura fina, homogénea e fácil de trabalhar. Entre as madeiras brasileiras usadas na construção civil quando se quere enriquecer a obra de carpinteiro, as principais são: a macacaúba, andiroba, amarelo-setim e freijó. As mais conhecidas espécies oriundas da Austrália

são: Moa, Tallow, Karri e Jarrah; são madeiras extremamente duras, sem nós, elásticas, muito duradoiras mesmo quando expostas aos agentes atmosféricos ou a cambiantes de umidade e seca, susceptíveis de pulimento e com grande resistência ao desgaste, 3 a 4 vezes maior que o nosso carvalho. A sua resistência à compressão oscila entre 800 e 1.000 kg/cm². Além de serem usadas em marcenaria, estas madeiras empregam-se nas construções ricas, em lambris, parqués, degraus de escadas, etc.

E — Preparação da madeira de construção; Secções comerciais

A natureza, situação e altitude do solo em que vivem as árvores, influem de modo a fazerem diferenciar a madeira das árvores da mesma espécie; assim, árvores que vivem em terrenos duros e secos, dão madeira de melhor qualidade que as da mesma espécie que cresçam em terrenos moles e úmidos. A boa madeira de construção não apresentará as fibras reviradas, será isenta de indícios de doença, bem sêca, sem quebraduras ou manchas, cheiro agradável em verde e, salvo as resinosas, insípida em seca; pouco nodosa, apresentando no corte transversal os anéis anuais com certa regularidade e com aproximada espessura. As secções transversais extremas da peça que se analise, serão compactas e homogéneas, de côr uniforme, própria da classe de madeira que se trate; uma côr não uniforme, tornando-se ràpidamente mais clara no borne, é indício para nos pôr de sobreaviso. Colocando uma peça sã em dois apoios e precutindo-a numa das secções transversais, poderemos ouvir na do outro extrêmo, um som claro característico. Ao falquear um tronco podem-se apresentar três soluções: o rectângulo inscrito na secção transversal do tronco é o de maior área; tem os seus lados condicionados, ou finalmente, dá uma secção que é a mais resistente à flexão. É fácil raciocinar sôbre a figura geométrica do rectângulo inscrito na circunferência, traduzindo cada uma destas soluções pelas seguintes expressões algébricas:

r — raio
e — espessura
a — altura

$$\frac{e}{a} = \frac{m}{m}$$

maior área → $h = r\sqrt{2}$ (quadrado)

lados condicionados

$$a : \frac{e}{a} = \frac{m}{m} \begin{cases} e = \dfrac{2m\,r}{\sqrt{m^2 + n^2}} \\ a = \dfrac{2\,n\,r}{\sqrt{m^2 + n^2}} \end{cases}$$

maior resistência à flexão

$$\frac{e}{a} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

ou sensìvelmente

$$\frac{e}{a} = \frac{5}{7} \text{ donde } 1 \simeq 0{,}7\ a$$

as vigas assim obtidas, de secção rectângular ou quadrada, são serradas em pranchas e estas em tábuas de igual grossura que se designam pelo número de cortes de serra ou fios. Assim se dividirmos uma prancha, por meio de um corte de serra em duas partes iguais, obtemos duas tábuas a um fio; de forma análoga obteríamos três tábuas a dois fios, etc.

As tábuas a um fio designam-se de sôlho, a dois fios de fôrro e meio, a três fios de fôrro; sendo as pranchas cortadas em duas partes, em que uma tenha o dôbro da espessura da outra, diz-se que se dá um fio à banda. Se as pranchas se serrarem ao baixo, darão ripas, que por sua vez dão o fasquiado.

Os troncos de árvores delgadas utilizam-se em barrotes; estes podem ser redondos, de face, chatos, de face e canto e galgados, se respectivamente se apresentam, redondos, têm uma face aparelhada, cortados pelo diâmetro da secção transversal, se os

cortes feitos dividiram esta em quatro partes iguais ou se, por fim, os barrotes apresentam duas faces opostas aparelhadas.

As dimensões comerciais da madeira de construção dependem das necessidades do mercado; citaremos contudo as mais vulgares nas diversas categoria do material:

Vigas:

As vigas, têm geralmente a forma rectângular, de arestas vivas ou levemente arredondadas (meia quadra). As secções mais vulgares são:

0,15×0,20—0,25×0,25—0,25×0,35—
—0,30×0,30—0,33×0,33—0,55×0,55 m

e os comprimentos variam entre 4 e 24 m.

Vigotas:

Apresentam arestas vivas, secções e comprimentos menores que as vigas; os seus lados ficam geralmente compreendidos entre 9 e 15 centímetros e o seu comprimento entre 4,00 e 9,00 m.

Pranchas:

Peças de secção rectangular alongada, de arestas vivas, obtidas, por divisão, das vigas; as suas dimensões mais vulgares são:

Comprimento, 2,64 a 7,5 m

Largura, 0,15 — 0,22 — 0,23 — 0,28 —
— 0,30 — 0,40 — 0,55 m

Altura ou espessura, 0,03 — 0,04 — 0,05 —
— 0,055 — 0,07 — 0,075 — 0,10 m

Tábuas:

Peças análogas às anteriores e que delas se obtêm, como já dissémos. As dimensões mais correntes são:

Sôlho:

Comprimento ..... 2,65 a 4,50 m
Largura ..... 0,20 e 0,40 m
Espessura ..... 0,027 e 0,036 m

Fôrro e meio:

Comprimento ..... 2,65 a 4,50 m
Largura ..... 0,20 e 0,40 m
Espessura ..... 0,013 e 0,018 m

Fôrro:

Comprimento ..... 2,65 a 4,50 m
Largura ..... 0,20 e 0,40 m
Espessura ..... 0,011 e 0,013 m

Barrotes (redondos e de face)

Comprimento ..... 2 a 7 m
Diâmetro ..... 0,15 a 0,20 m

Ripas:

Comprimento ..... 3 a 4,20 m
Largura ..... 0,045 a 0,055 m
Espessura ..... 0,025 a 0,040 m

Fasquias:

Aparecem no mercado em molhos com uma média de 50 e o comprimento de 4,20 m

Peças curvas:

Há algumas vezes necessidade de empregar peças curvas de madeira; estas podem ser obtidas por três processos:

a) Aproveitando madeira já, naturalmente, curva;
b) Utilizando madeira direita, mas então perdendo material e perdendo em resistência as fibras;
c) Curvando-se artificialmente.

A curvatura artificial funda-se na propriedade que o calor e a umidade têm, de

tornar branda e aumentar a flexibilidade da substância lenhosa.

As peças sob a acção do fogo, amolecidas em água quente, colocadas numa atmosfera de vapor de água ou dentro de areia úmida a elevada temperatura, adaptam-se gradualmente a moldes, preparados prèviamente, aos quais se fixam até que sequem por completo; nesta altura a peça que se trabalha conservará definitivamente a forma que tomou.

* * *

O aparelho das madeiras entre nós, ainda é feito na maior parte das vezes, manualmente; ainda hoje na maioria das nossas obras, se serra, desempena, aplaina, fura, entalha, moldura, etc., usando a serra braçal, de fôlha larga ou de volta, a garlopa, a plaina, o badame, o formão, o guilherme, os cepos, etc., etc. O que não quere dizer que não haja já muitas instalações industriais apetrechadas com máquinas ferramentas que trabalham a madeira, instalações cuja laboração está a ser utilizada em ritmo crescente. Não descrevo aqui essas máquinas ferramentas nem o modo como funcionam, porque isso não está no âmbito do presente trabalho; quero contudo fazer referência embora ligeira, a uma delas de tipo especial, designada por máquina de folhear, porque disso há necessidade para definir um material conhecido pela designação de *contraplacado*. A máquina de folhear serve, como o seu nome indica, para reduzir peças de madeira a placas de fraca espessura; para isso aperta o pedaço de tronco a folhear entre dois eixos horizontais, que lhe dão movimento de rotação, ao mesmo tempo que uma faca se apresenta em frente dêle, na direcção duma das suas geratrizes, aproximando-se gradualmente do centro à medida que a operação continua; uma peça de rápido manejo, corta a fôlha no comprimento que se deseja. A máquina consegue regular a espessura das fôlhas desde o mínimo de um milímetro, até ao máximo de dez. Sobrepondo as fôlhas assim obtidas, em número de 3, 5, 7 ou 9, tendo o cuidado de cruzar as suas fibras, ligar-se-ão depois por uma cola muito resistente, submetendo-se finalmente à pressão; assim se obtém o contraplacado. Encontra-se no comércio com diversas marcas, variando as dimensões das suas fôlhas, em superfície, desde cêrca de $1{,}22 \times 0{,}60$ m a $3{,}00 \times 1{,}50$ m; a espessura oscila por sua vez de 0,002 a 0,020 m.

Estes contraplacados empregam-se freqüentemente no revestimento de mobiliário, assentos de cadeiras e na construção de mil e uma coisas de uso corrente; além disso, são usados, com insistência, na construção de edifícios, aplicados em divisórias, lambris, portas, janelas, etc., etc.

* * *

A unidade comercial das madeiras de construção é o metro cúbico e o seu preço varia conforme a sua qualidade e outras condições particulares; para se fazer porém uma idéia relativa diremos que, se a madeira de pinho tiver o preço de X, o preço da madeira de choupo será $1{,}25 \times X$ e a de castanho custará $2 \times X$.

(*Continua*)

AS NECESSIDADES COLECTIVAS E A ENGENHARIA

(Conclusão)

Publica-se agora a segunda e última parte do artigo que Le Corbusier escreveu em 1935 para a Encyclopedie Française (1).

Trata do papel que a Engenharia está a desempenhar e, principalmente, virá a desempenhar, na construção e na organização das cidades do nosso tempo. A Arquitectura e a Engenharia, auxiliadas pelas ciências sociológicas, morais, agrárias, económicas, geográficas, médicas e jurídicas, vão lançar-se na grande tarefa da urbanização, segundo leis lógicas e humanas.

É preciso que o homem das cidades regresse à natureza; é preciso que as ruas corredores sejam proïbidas e que êle torne a ver o céu; é preciso que as descobertas da Ciência sejam utilizadas a favor de todos os homens; é preciso que a pessoa humana se liberte da servidão da máquina.

Êste mundo novo que tôda a gente pressente está a ser forjado agora, neste momento de desordem, de matança e de correntes contrárias. Uma nova Idade Média. Uma Idade Média dinâmica, febril, apressada pelo ritmo da máquina.

Em todos os países da Europa — e não só nos mais devastados pela guerra — os problemas urbanísticos estão a despertar cada vez maior interêsse. As soluções, as teses, os projectos, são levados até ao grande público através de exposições documentais, de palestras pela rádio, de livros de baixo preço, de jornais e revistas de grande circulação. A população das cidades começa a tomar consciência da importância do problema e faz ouvir a sua voz. Torna-se urgente elucidá-la àcêrca dos sistemas que podem dar satisfação às suas necessidades.

A construção das cidades novas será uma das principais tarefas a realizar nos anos a seguir à guerra.

*

Le Corbusier trata, em primeiro lugar, da circulação. Êste gravíssimo problema tem sido discutido entre nós, mas duma maneira desordenada, pouco persistente e ineficaz. Quási tôdas as soluções propostas são incompletas e revelam uma falta de visão e de sentido das realidades que urge combater. Todos são vítimas dos sobressaltos, dos atrazos, dos desastres motivados pela circulação desordenada. Mas se todos se lamentam, quási todos se resignam; pensam que o mal não pode ter remédio. Aceitam-no como uma fatalidade inevitável. Mas o remédio existe. *É preciso que todos o saibam e que um movimento grande de opinião acabe por exigir as reformas da estrutura urbana que virão remediar o mal. Êsse remédio é a distinção das funções. É o construirem-se caminhos livres para os peões e pistas sem cruzamentos de nível para os automóveis. Bem simples: basta aplicar na resolução de todos os problemas de trânsito os velhos princípios que presidiram à construção do sistema de ruas e canais, em níveis diferentes, de que é formada a rêde circulatória de Veneza, por exemplo.*

É necessário que as pessoas possam andar na rua sem constrangimento e livres de tôda a ameaça e que os automóveis possam utilizar à vontade a velocidade de que dispõem. Não pode ser permitido que se tracem ainda hoje planos de urbanização em que a mesma rua ser-

(1) *«Les Besoins Collectifs et le Génie Civil». Volume XVI-68-2. As ilustrações foram extraídas da obra de F. de Pierrefeu e Le Corbusier «La Maison des Hommes». Paris, Plon, 1942.*

virá de pista para os 4 quilómetros à hora (homens) e para os 100 quilómetros à hora (automóveis).

*

Na segunda parte do artigo, Le Corbusier fala especialmente da habitação — a célula de todo o organismo urbano.

O problema tem sido ùltimamente muito debatido aqui nos jornais — e ainda bem. Só a capacidade de resignação do português conseguiu fazer rebentar só agora êste movimento de protesto contra o estado deplorável das condições de habitação no País. Se os gravíssimos inconvenientes dêste estado de coisas têm sido bem apontados (estão à vista de todos — todos os sentem), as soluções que têm sido sugeridas são em grande maioria defeituosas e não viriam resolver radicalmente o problema. **E é preciso que os problemas desta importância sejam resolvidos de maneira radical.** *(Faz-se esta afirmação tendo perfeito conhecimento das actuais dificuldades de vária ordem provocadas pela guerra. E também da modéstia dos nossos recursos financeiros. Aceita-se que, nestas condições, alguns grandes problemas urbanísticos não possam ter uma solução imediata completa e admite-se, dada a gravidade de certos aspectos dêsses problemas, que se recorra a soluções de emergência. Mas é absolutamente necessário que estas soluções incompletas não venham agravar o problema geral e dificultar a futura aplicação de medidas radicais e salvadoras).*

Têm que ser restituídos ao homem **o sol, o espaço e a verdura** *— materiais fundamentais do urbanismo. Tem que quebrar-se a cintura de bairros miseráveis que rodeiam hoje quási tôdas as cidades, separando-as do campo. É indispensável proporcionar aos habitantes das cidades as vantagens de que goza o homem do campo. «Il faut ruralizer la ville et pas urbanizer la campagne», diz o urbanista francês Sabinne.*

Na habitação, é também a distinção das funções que resolve o problema. Cada quarto, cada peça de mobiliário, deverá satisfazer completamente o fim para que foi criado. Assim se conseguirá uma economia de espaço e uma simplificação do funcionamento caseiro consideráveis. A instalação em grande escala de serviços comuns permitirá a utilização económica e universal das descobertas da ciência aplicadas ao bem estar dos habitantes das cidades.

Cada família deverá habitar uma casa que seja, de facto, independente das outras. *As técnicas modernas permitem que, dentro do mesmo bloco de construção, exista um grande número de habitações fònicamente isoladas. Ao abrir uma janela, não mais se olhará o triste espectáculo de um pátio escuro, nem mais se irá devassar a casa do vizinho: tôdas as janelas abrirão para horizontes vastos e o homem poderá ver de sua casa pelo menos metade de todo o azul do céu.*

Não mais haverá quartos de viver voltados a norte, onde nunca bate a luz do sol. Tôdas as divisões poderão estar orientadas no sentido mais conveniente. Acabam as casas encostadas umas às outras, construídas em blocos compactos ao longo de ruas apertadas e escravizadas à sua orientação. A orientação das casas nada tem que ver com a orientação das ruas. **Umas são para viver — outras para circular.** *Dois fenómenos distintos.*

Enquanto o interior da casa só interessa à família que nela habita, o exterior pertence já à colectividade (estética, harmonia). A casa é utilizada por dentro. Porisso, a habitação, o interior, deve possuir um carácter fortemente individualizado e marcar claramente o espírito, os hábitos e as inclinações de cada família: há processos construtivos que permitem dar disposições e arranjos diferentes aos interiores de habitações incluídas no mesmo bloco de construção.

É a construção em altura que proporciona tôdas estas indiscutíveis vantagens. *E, ao mesmo tempo que resolve o problema da habitação, soluciona o problema dos serviços comuns e o da circulação. A densidade passará de 300 para 1.000 ou 2.000 habitantes por hectare. (E isto, deixando livre de qualquer construção cêrca de 80 ou 90 % de superfície do solo das cidades; a área restante será ocupada por parques, por instalações desportivas ou mesmo por pequenas plantações hortícolas, se a economia o exigir). Obter-se-á, com êste aumento de densidade, uma redução enorme do espaço das cidades. Vantagens: o homem voltará a poder utilizar sem esfôrço a marcha pelo seu pé para percorrer a distância entre a habitação e o local do trabalho; a circulação passará a ser feita em*

volume (circulação horizontal e circulação vertical), em lugar de ser feita só em área.

A cidade proporcionará ao homem tôdas as condições necessárias à sua vida natural e deixará de ser o antro donde todos os anos se procura fugir para passar umas escassas semanas a respirar ar puro no contacto com a natureza. A cidade proporcionará ao homem o espectáculo de grandeza, de limpidez e de harmonia que contribuirá para dar satisfação às suas necessidades morais e espirituais.

*

No dizer de Le Corbusier, está passada a primeira fase da civilização maquinista. A fase da invasão da máquina, da servidão do homem. Foi um século de desordem. Rompeu-se o equilíbrio da sociedade antiga. Entra-se agora na segunda fase: a da máquina a servir o homem. Um espírito colectivo e unânime está à porta. A sociedade está prestes a recuperar o equilíbrio.

Desenha-se já com nitidez um movimento de opinião contra as actuais condições de vida nas cidades. Êste movimento tem que ser orientado pelos técnicos, pelos urbanistas, que, além de sofrerem, como todos, as consequências do mal, conhecem bem as suas causas e apontam as soluções salvadoras. É nesta altura que engenheiros e arquitectos têm que ser orientadores. **Mas o mais urgente de tudo é informar a autoridade. Insiste-se: é preciso que não continuem a ser levadas a efeito obras que podem comprometer de maneira irremediável a futura solução correcta dos problemas urbanísticos.** *Neste campo, o êrro está ainda profundamente enraizado.*

O estudo da aplicação no nosso País, das modernas teorias de urbanismo tem que ser empreendido sem demora. Há o problema arquitectónico, há o problema social, há o problema económico, há o problema agrário, há o problema moral, há o problema jurídico, há o problema financeiro. E, dentro de todos estes, há os inúmeros problemas técnicos de construção que cumpre à Engenharia estudar e resolver, em íntima comunhão com a Arquitectura.

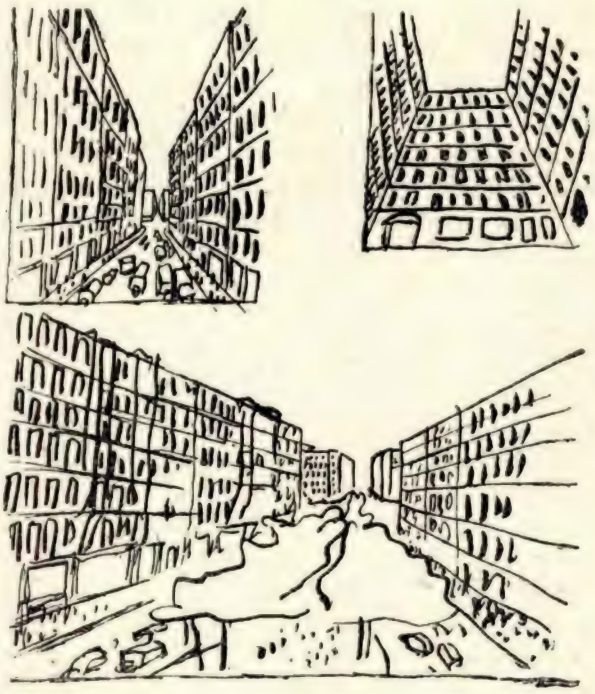
Os engenheiros jovens que sintam um interêsse grande por esta questão fundamental, têm à sua frente um campo inesgotável de ensaios, de estudos, de experiências.

N. T. P.

II — A CIDADE

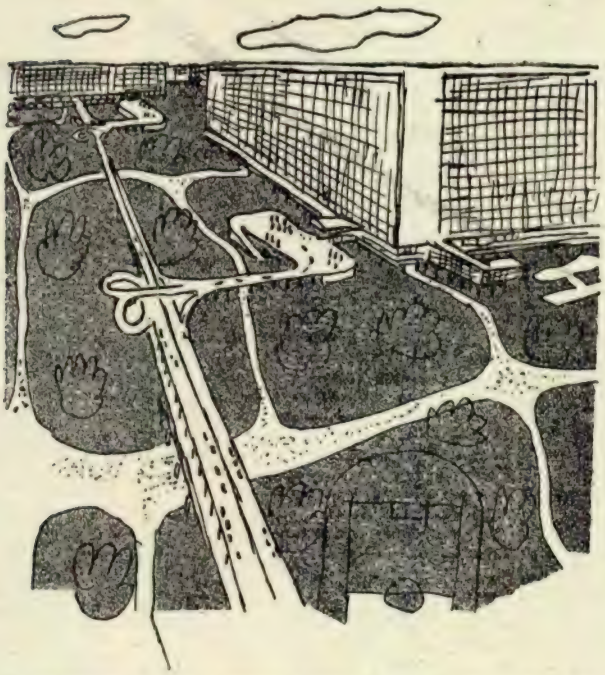
A CIRCULAÇÃO

As grandes vias de comunicação desembocam nas cidades; são destinadas aos homens das cidades. Ora, as cidades, foram tôdas edificadas antes da eclosão do fenómeno maquinista. O seu traçado, a sua concepção mesmo, foram baseados na velocidade do passo do homem e do cavalo. O mal é geral, a desgraça pesa sôbre milhões e milhões de seres amontoados nas cidades cujo funcionamento tornou-se perigoso, cuja estrutura é contrária aos novos meios de transporte necessários. A primeira conseqüência é a própria paralisia dêsses meios cuja única razão de ser é a velocidade. O perigo — e até de morte — está em tôdas as ruas onde a incoerência dos agregados humanos e das funções urbanas acabou por colocar os homens à mercê das máquinas inventadas. Ao lado do atropelamento por tôda a parte ameaçador, o barulho, o mau cheiro dos gases de combustão (que chegam a fazer morrer as árvores das avenidas). E, dominando todos estes males, uma espécie de servidão apode-



O pátio. O saguão. A rua-corredor. Únicas manifestações plásticas do urbanismo actual. Rua-corredor estreita ou larga, plantada ou não, rica ou pobre, colorida ou sem alegria, deserta ou apinhada.

rou-se do homem dos tempos modernos: perdeu a liberdade do peão. Realidade que interessa a própria psicologia; deficiência cruel, perigosa para os indivíduos e para a sociedade.

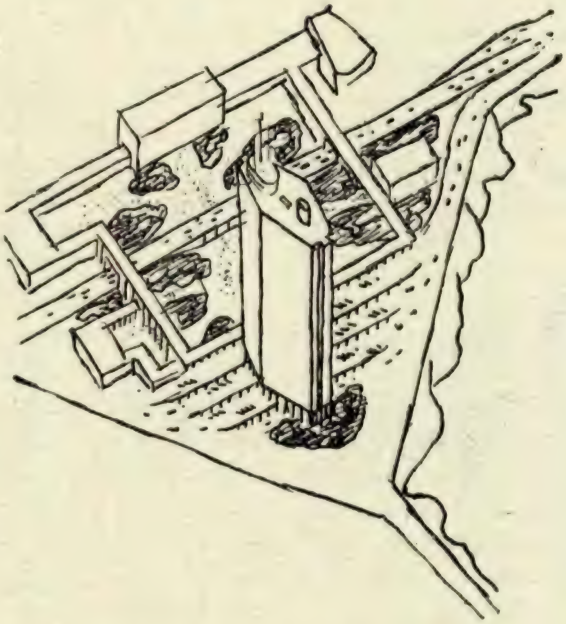


A totalidade do solo é dada aos peões. Os automóveis rolam sôbre auto-estradas elevadas a cinco metros. O impossível tornou-se possível: a separação do peão e do automóvel foi conseguida.

Transportes públicos — A Engenharia tentou organizar o acontecimento das velocidades novas nas cidades. Fugiu-se para debaixo do solo e criaram-se, cidade após cidade, os metropolitanos: em Paris, em Nova-York, em Londres, em Moscovo, correndo em direcção aos subúrbios e desprezando o pêso das casas. Os trabalhos de construção do metropolitano são obras primas. Ao lado dêste, foram empregados todos os meios mecânicos para transportar os habitantes em velocidades úteis dentro do tempo, implacàvelmente medido, do dia solar. Rêdes compactas de eléctricos, de auto-carros. Depois, para acabar, a inundação dos veículos automóveis: serviço público (taxis) e serviço particular. A pouco e pouco, a Engenharia Civil operava milagres de precisão na adaptação das calçadas aos novos transportes; os pavimentos de certas avenidas, certos cruzamentos e bifurcações, são obras primas não só técnicas mas plásticas. O problema era obter superfícies lisas, e, nas mudanças de nível, muito especialmente nos cruzamentos de ruas, manter êsses planos lisos numa rigorosa continuïdade; daí. os traçados inteligentes, as concordâncias de curvas infinitamente delicadas — verdadeiro artisanato do pavimento — anónima e modesto arte cujo efeito é nada menos que dar às ruas das cidades modernas aquela clareza, aquela amplidão, aquela nitidez que fornecem à païsagem urbana um dos seus mais puros elementos, o único que, a bem dizer, resulta de uma estética revelada nas manifestações da Engenharia há pouco referidas.

O URBANISMO

O veredicto é hoje claro: a Engenharia trabalhou bem durante um século. Deu um golpe decisivo numa civilização milenária organizada em função do passo do homem; abriu uma nova civilização. Em face da revolução dos transportes, já levada a cabo, anuncia-se, por inúmeros sinais precursores, por criações isoladas desprovidas de sistema geral e que não passam de experiências de laboratório, a outra



Escolha de caractéres, hierarquia, ordem sôbre o terreno. O que se passa no solo: peões, automóveis e parques automóveis. O que se passa no ar: o alto edifício dos escritórios, os edifícios secundários. A circulação obedece à topografia; os volumes brilham, puros, no espaço.

revolução necessária: a urbanização das cidades.

A habitação — A cidade — é a habitação. O resto não é mais do que o corolário: escri-

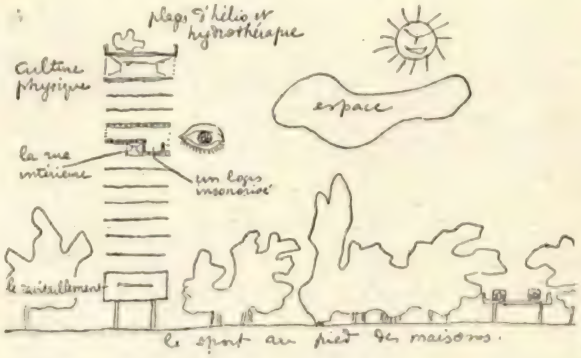
tórios, fábricas, lugares de estudo e lugares de recreio, etc. A habitação é o próprio fundamento da sociedade. Se a habitação está de acôrdo com as necessidades naturais do homem, a sociedade está equilibrada. Se a habitação é contrária ao livre desenvolvimento das necessidades naturais do homem, a sociedade está ameaçada. A habitação das cidades exprime inúmeras necessidades. Se, na origem, a cabana, o casebre, a casa, a aldeia, eram manifestações normais do indivíduo sem necessidade de constrangimento ou disciplina, a cidade, pelo contrário, transportou essa função individual para o plano colectivo, exigindo normas para poder escapar à desordem.

Até à época da máquina, as normas eram em pequeno número; as questões de defesa militar mostravam-se preponderantes (concentração das cidades no interior das muralhas); as técnicas da construção eram limitadas, restringindo as iniciativas e conduzindo pouco a pouco as cidades a um estado de agregação terrìvelmente concentrado, comprimido, onde a especulação — a exploração do homem pelo

Em pleno centro comercial, onde se podem edificar os arranha-céus, a cidade no entanto permanece verde, as árvores reinam; os homens, cobertos por elas, vivem sob a égide da proporção; a relação natureza-homem é restabelecida. 80 % do solo é livre.

homem — impunha condições de habitabilidade insalubres, tão perigosas para o indivíduo como para o agrupamento. A saúde do indivíduo impõe medidas colectivas.

Mobilização do solo — E assim a Engenharia foi chamada ao combate, em apoio de uma noção revolucionária que continua ainda hoje ignorada para a maior parte dos cidadãos e



Sol — Espaço — Verdura

para a quási totalidade dos governantes. Essa noção é: a habitação considerada como um prolongamento dos serviços públicos. Um único passo basta para tornar eficazes as iniciativas que começaram a frutificar a partir da segunda metade do século XIX: realizar a mobilização do solo das cidades [1], única medida capaz de tornar possível a construção de habitações de acôrdo com as necessidades naturais, de fazer desenvolver as medidas já tomadas e já postas em prática com o consentimento geral e que trouxeram um bem estar enorme às populações das cidades: instalação de esgotos, água potável em tôdas as torneiras e em tôdas as casas, gás em cada cozinha, luz eléctrica em cada quarto, telefone em cada habitação; algumas experiências de aquecimento de casas por bairros e, muito recentemente, a distribuïção de «ar exacto» ao interior das habitações.

Pelo encandeamento de inúmeras causas cujos efeitos adicionados quási não prendiam a atenção do olhar distraído das massas, as cidades desenvolveram-se de tal maneira que o seu próprio estado de agregação provocou a desgraça dos habitantes: as velocidades multiplicadas precipitando-se no corredor estreito

[1] A mobilização do solo já começou a ser praticada entre nós com algumas vantagens. Todavia, destas, a principal não tem sido utilizada: a organização racional de grandes áreas, de acôrdo com as necessidades da habitação, da circulação e da estética. É preciso que a eficiência desta medida de tão grande alcance se torne total.

das ruas; a construção cerrada de prédios debruçados sôbre ruas barulhentas ou sôbre pátios, privando os homens da cidade de dois dos elementos fundamentais necessários à vida humana: o espaço, a vista do céu (acção psico-fisiológica) e as árvores, transformadoras do anidrido carbónico em oxigénio e companheiras verdadeiramente sagradas do homem (psicologia e fisiologia); ausência dos espaços necessários ao movimento, à acção física, ao desporto recuperador das fôrças nervosas, não devendo êsses espaços estar ùnicamente localizados em alguns parques acessíveis sòmente nos dias de descanso, mas devendo estar antes junto às próprias casas, proporcionando a um tempo as estradas destinadas à circulação mecânica e os caminhos livres de tôda a ameaça para os peões; os locais de desporto; a massa de verdura necessária e os horizontes suficientes frente às habitações.

Experiências e projectos — Ocupando-se a Engenharia Civil do problema da habitação com os seus corolários (circulação), pode criar os terrenos de maneira a satisfazerem tôdas as funções urbanas ao serviço do homem. Os meios existem, experimentados e tendo prestado as suas provas: os engenheiros construíram de há vinte anos para cá edifícios oferecendo tôda a segurança, de 200 a 300 metros de altura e compreendendo de 60 a 80 andares. Um instrumento inteiramente novo na história humana foi aperfeiçoado e pôsto regularmente ao serviço: a circulação vertical — o ascensor, chave da solução dos problemas urbanos. As velocidades mecânicas foram canalizadas para fora do solo, para cima e para baixo; os túneis dos metropolitanos, fragmentos de auto-estradas elevadas 5 metros acima do solo (cidade industrial de Margherita, em Veneza, as transversais da auto-estrada Modane-Trieste, o célebre cruzamento racional de Slussen em Estocolmo, e, nos Estados Unidos, auto-estradas em viadutos), etc.

É aqui, em tôdas as obras da Engenharia, que o facto moderno aparece em potência. A Engenharia Civil, compartimentada em especialidades, consagra as suas invenções a conquistas utilitárias. Isto não passa de uma amostra. Desenha-se o conjunto: o equipamento de uma civilização nova. A habitação bem ao centro, a habitação dos homens da civilização maquinista: novos costumes, outra moral, necessidades fundamentais do ser humano: uma nova estética. Conjunto que engloba a Arquitectura e o Urbanismo, que não é senão uma arquitectura plástica, social, económica e política. Mas a Arquitectura está fortemente agarrada a formas exteriores, o coração prende-se a recordações dos tempos passados. O excêntrico está em tôdas as coisas. Hora de transição. A Engenharia implantou a Arquitectura dos tempos modernos, pelos caminhos simples e primitivos do útil, do bom-senso e da economia. Estes mesmos factores provocam já o nascimento de uma arquitectura nova, alicerçada na unidade. Pela unidade atingir-se-á a harmonia, logo que todos os empreendimentos da época estejam verdadeiramente à medida da escala humana. Desta harmonia nascerá a estética da época.

LE CORBUSIER

VIDA ESCOLAR E ASSOCIATIVA

Relatório da Direcção da Técnica no ano lectivo de 1942-43

Completou a «Técnica» o seu décimo oitavo ano de existência — mais um ano em que todos os que nela colaboraram se esforçaram por cumprir o seu dever, que, afinal, se resumiu, muito simplesmente, em lhe dar sempre possibilidade de continuar a ser a revista digna do Instituto Superior Técnico. Tem sido esta, aliás, a directriz de todos os que nos precederam, directriz que, apesar de ser tão simples na aparência, se traduz realmente, por vezes, em dificuldades que só a muito custo se vencem. E convém insistir neste ponto não por um desejo de auto-elogio mas para que todos os que se interessam pelo nosso esforço tenham um conhecimento mais concreto, mais seguro, do que representa, nestes tempos que a guerra veio tornar particularmente difíceis, um ano de trabalho na «Técnica», não só, pròpriamente, na sua publicação, mas também na actividade que a direcção tem de exercer na vida escolar do Instituto.

A publicação da «Técnica» constitue, além dum problema de qualidade, um problema de quantidade e regularidade; e estas duas últimas condições nem sempre são fáceis de conseguir simultâneamente. Quanto à «qualidade», não têm, de facto, as Direcções da «Técnica» grandes preocupações porque se, por um lado, aqueles que colaboram expontâneamente têm suficiente consciência do seu valor, por outro lado é certo que não fazemos convites de colaboração a não ser àqueles cujas qualidades já conhecemos. Aliás, sendo os colaboradores da «Técnica» quási todos engenheiros do I. S. T. (salvo poucas mas valiosas excepções), êste facto, só por si, é já uma razão da confiança mútua existente.

Não temos, porém, a mesma despreocupação quanto à «quantidade» porque, embora não pareça evidente, ressentimo-nos indirectamente das dificuldades do momento presente. De facto, o tempo de que um engenheiro pode dispor para divulgar o resultado das suas investigações ou da realização dos seus trabalhos será tanto mais reduzido quanto mais absorvente fôr a sua vida profissional. Ora, actualmente, aparecem nos trabalhos técnicos problemas que não era habitual surgirem: irregularidades de fornecimento de matérias primas e sua substituïção, escassez de transporte, conseqüentes dificuldades de organização de trabalhos, etc. De tudo isto resulta que é, de facto, necessária bastante dedicação para se consagrar o tempo livre a qualquer coisa que não seja descansar.

Se é verdade que os referidos problemas suscitam as correspondentes dificuldades pelo que respeita à falta de tempo para se colaborar numa revista técnica, é certo, também, que essas mesmas dificuldades originam novos sistemas de trabalho, novos métodos de investigação, etc., que muito interessaria fôssem divulgados através da nossa Revista. Isso leva-nos a renovar aqui o pedido, já por vezes directamente realizado, de que nos prestem a sua valiosa colaboração todos aqueles que directa ou indirectamente ligados a problemas de carácter técnico ou científico, vejam surgir qualquer boa oportunidade de, com o seu esfôrço, contribuírem para uma valorização da Engenharia Nacional.

Injustos seríamos, porém, se não patenteássemos aqui o nosso sincero reconhecimento a todos os que permitiram, pelo seu trabalho, a continuação, durante o ano lectivo findo, da obra em tão boa hora iniciada com a publicação da «Técnica».

A êsses ficámos devendo a possibilidade, que aproveitámos, de aumentar o número de páginas por cada revista publicada, o que, no entanto, veio a traduzir-se num considerável aumento de dificuldades econó-

micas, como adiante se verá. Sabíamos, porém, de antemão, que só arrostando com essas dificuldades — essencialmente devidas a mais um ano de guerra — poderíamos aspirar a qualquer melhoria da Revista e, dêste modo, a sermos dignos continuadores daqueles que nos precederam na sua Direcção. É grato nos foi registar a opinião de várias pessoas, entre as quais algumas a quem coubera, noutros tempos, a missão que agora para nós termina, de que a «Técnica» está realmente a elevar-se a bom plano, através dos esforços contìnuamente despendidos por quem a dirige. Tais palavras constituem, estamos certos, o melhor estímulo, para os que de nós herdaram a condução dos destinos da «Técnica».

Ainda dentro do campo da colaboração, temos, infelizmente, a lamentar que os professores e assistentes do Instituto pouco nos tivessem coadjuvado. Não podemos compreender o seu desinterêsse em colaborar numa revista que é, afinal, um dos mais seguros índices da actividade e orientação da Escola em que desempenham a elevada missão de ensinar, de preparar engénheiros para a vida.

Aqui fica manifestado o nosso grande desejo, que é simultâneamente um apêlo em que envolvemos também os alunos do I. S. T., de vermos desaparecer essa falta de interêsse injustificada e prejudicial à vida da «Técnica» e, portanto, do Instituto. Muito nos regozijaríamos se, daqui em diante, e nas horas mais difíceis do nosso trabalho na Revista, pudéssemos contar com o apoio deliberado e eficaz de todos os que, como nós, aspiram ao engrandecimento da nossa Escola: professores, assistentes, alunos.

Mostrou-nos também a experiência do ano lectivo findo como é difícil manter a boa organização dos serviços da Revista sem o trabalho dedicado, interessado dos membros do Corpo Redactorial. Infelizmente, temos que apontar aqui êsse facto, tanto mais para lamentar quanto é certo que não constitue tarefa execessivamente trabalhosa o desempenho do cargo de redactor da «Técnica». Bastará sempre, ao que dessa missão forem incumbidos, um pouco de boa vontade, persistência e, sobretudo, método. Desta forma, não verão prejudicada a sua actividade de alunos, e o seu trabalho, dentro da Revista, transformar-se-á em tarefa de dupla utilidade, dadas as possibilidades que lhes traz de tomarem contacto com os novos problemas da técnica moderna. É esta uma questão que não pode, de modo algum, ser descurada de futuro, se se quiser marchar com segurança, sem inquietações.

Foi no meio das dificuldades que acabamos de apontar e das solicitudes que sempre encontrámos naqueles que mais de perto têm acompanhado sempre a vida da «Técnica», que esta pôde vencer o seu quarto ano de guerra. Vejamos agora, mais concretamente, o que se fêz durante êsse ano.

Dum modo geral, manteve-se a orientação que se vinha seguindo nas Direcções anteriores. Continuou a verificar-se a colaboração de engenheiros da F. E. U. P., sem que, no entanto, se conseguisse ainda atingir aquela intensidade de intercâmbio cultural de que muito terá a beneficiar a engenharia portuguesa. Confiamos na boa orientação, nesse sentido, das futuras Direcções, afim de se tornar aquele intercâmbio uma preocupação dominante dentro da Revista.

Com a publicação das duas brilhantes conferências do distinto Eng.º espanhol D. César Villalba Granda, foi possível dar-se mais um passo para a aproximação fecunda, que urge continuar, entre as duas Nações irmãs da Península, e à qual a «Técnica» abre deliberadamente as suas páginas.

Iniciámos, também, no mês de Maio embora ainda dum modo um pouco indeciso, uma campanha no sentido duma profícua aproximação entre a Engenharia e a Arquitectura. Trata-se dum problema que, sendo de capital importância, é ainda erradamente considerado por muitos. Há que valorizar uma tal campanha, a que estamos resolvidos a dar o nosso mais decidido apoio. Que nos ajudem aqueles a quem a questão mais se tem imposto, e ela criará raízes, desenvolver-se-á e dará os seus bons frutos.

QUADRO I

AUTORES	N.º de artigos			N.º de páginas			Em %		
	1940-41	1941-42	1942-43	1940-41	1941-42	1942-43	1940-41	1941-42	1942-43
Professores e assistentes . . .	15	9	7	113	87	98	21,8	18,4	19,7
Engenheiros I. S. T.	8	10	9	105	118	105	20,3	24,8	21,0
Alunos I. S. T.	7	7	4	33	51	27	6,6	10,8	5,4
Engenheiros (outras escolas) . .	12	4	9	201	42	126	38,9	8,9	25,2
Outros colaboradores	4	9	8	23	142	85	4,4	30,0	17,1
«Mundo Técnico»	—	—	—	8	11	26	1,6	2,3	5,3
Notas bibliográficas	—	—	—	2	4	4	0,3	0,8	0,8
Publicações recebidas	—	—	—	8	8	7	1,6	1,7	1,5
Vida escolar e associativa . .	—	—	—	23	11	20	4,5	2,3	4,0
	46	39	37	516	473	498	100,0	100,0	100,0

QUADRO II

ASSUNTOS	N.º de artigos			N.º de páginas			Em %		
	1940-41	1941-42	1942-43	1940-41	1941-42	1942-43	1940-41	1941-42	1942-43
Civil	22	20	19	344	232	249	68,4	53,8	56,0
Química	6	6	6	41	78	46	7,9	18,0	10,3
Minas	2	—	2	14	—	13	2,8	—	2,9
Electrotecnia	1	3	2	13	44	19	2,6	10,2	4,3
Mecânica	5	2	2	24	31	50	4,6	7,2	11,2
Vários	10	5	6	80	47	68	13,6	10,8	15,3
	46	36	37	513	432	445	100,0	100,0	100,0

Da comparação dos números relativos aos 3 últimos anos conclue-se, conforme se vê pelos quadros apresentados, que publicámos 37 artigos, menos dois que no ano de 1942-43, embora distribuídos por um maior número de páginas. O aumento do número de páginas em relação ao ano anterior registado foi de 25, o que corresponde a uma média de 2,8 por número.

A colaboração, que se encontra repartida pelas várias especialidades, continua a ser mais abundante na de Engenharia Civil em que se publicaram 19 artigos, num total de 249 páginas. Tivemos, no entanto a preocupação de equilibrar o mais possível os números a publicar de modo a que estes pudessem interessar a um maior número de leitores. Mas as dificuldades neste capítulo continuam a ser consideráveis, pelo que o nosso «desideratum» apenas foi quási atingido no número de Março. A secção do «Mundo Técnico» foi, como de costume, elaborada de modo a compensar as especialidades cuja colaboração escasseia. Démos, no entanto, um maior âmbito a essa secção, publicando trabalhos de real interêsse e que não visavam à referida compensação.

Procurámos sempre que nos foi possível, valorizar o aspecto geral da Revista pela publicação de páginas gráficas relativas a importantes obras de engenharia em curso no nosso país.

Quanto à interferência da «Técnica» na vida escolar, devemos mencionar especialmente a publicação cuidada de fôlhas que ficarão constituindo bons elementos de estudo, e o serviço da Biblioteca da A. E. I. S. T. Neste último aspecto, procedeu-se à catalogação dos novos volumes recebidos e efectuou-se a verificação rigorosa e a actua-

lização do ficheiro. Organizou-se também uma nova modalidade, mais cómoda, para o catálogo (por assuntos), e iniciou-se a distribuïção das fichas no catálogo, por autores.

Foi, ainda, elaborado o «Regulamento de Férias» destinado a suprir uma deficiência do Regulamento Geral, pelo estabelecimento das bases de empréstimo de livros nos períodos de férias.

Registámos com prazer um aumento nítido do movimento geral de empréstimo de livros.

Postas estas considerações sôbre a actividade geral da «Técnica», quer pelo que respeita ao ano lectivo findo, quer tendo em vista o muito que há a fazer de futuro, convirá, como é hábito, para um mais completo esclarecimento dos nossos assinantes e leitores, relacionar essa mesma actividade com o movimento financeiro global da Revista, pois só assim se conseguirá uma mais nítida idéia de conjunto sôbre o seu desenvolvimento actual, dificuldades a vencer e possibilidades futuras.

Pode dizer-se, sem receio de exagêro, que o ano lectivo findo foi, para a «Técnica», um ano de intensa crise económica, cujas conseqüências seriam para lastimar se uma constante e cuidada acção de «contrôle» não tivesse sido levada a cabo desde o início do ano lectivo. Mesmo assim, e por muito estranho que pareça, corresponderá a uma melhor expressão da verdade o dizer-se que essa crise constituíu em parte um corolário lógico da orientação geral por nós seguida durante o ano de 1942-43. É evidente — e dissso nos compenetrámos bem ao iniciarmos a nossa gerência — que a qualquer tentativa de progresso no aspecto geral da Revista e, em especial, no seu nível técnico-científico, corresponderá sempre um inevitável aumento no montante das despesas. Mas porque eramos e continuamos a ser da opinião de que, nos tempos actuais, só à custa de pesados sacrifícios e, digamos mesmo, dum certo «arrôjo financeiro» se poderia valorizar ou, pelo menos, manter a actividade que tem vindo a desenvolver-se pela «Técnica», não hesitámos em enveredar por êsse caminho que, embora cheio de obstáculos, se nos apresentou como o único a tentar. E temos satisfação em afirmar que os resultados colhidos se podem considerar satisfatórios, mesmo benéficos para o futuro da «Técnica».

Pode em poucas palavras, melhor do que através de qualquer bem elaborada exposição, traduzir-se a nossa espinhosa acção administrativa no ano findo: iniciámos a gerência com um saldo de 16.365$20 dos quais 6.545$70 de dinheiro em caixa; terminámos a gerência com um saldo de 12.266$90 dos quais 2.447$40 de dinheiro em caixa. Para uma melhor interpretação dêstes números tornam-se, porém, necessárias algumas considerações.

Em três circunstâncias fundamentais se pode basear aquela diminuïção de saldo — se não estamos em êrro, a primeira que surge no panorama económico da já longa vida da «Técnica» —: aumento considerável do preço de composição da Revista; média do número de páginas por cada revista publicada; pagamento das «Tabelas Técnicas» (composição e autoria).

Analisemos mais de perto cada um dêstes três aspectos.

Pelo que respeita à composição, sofreu esta aumentos da ordem dos 20 % e 50 % em relação ao ano anterior, respectivamente no preço do papel e da impressão, e no preço de gravura. Tais aumentos, aliados à circunstância de, sempre que nos foi possível, termos publicado revistas com páginas em número superior ao normal, contribuíram para que o preço médio da Revista subisse para 6.958$09, mais 1.112$93 que no ano anterior. No total, dispenderam-se mais 10.016$40 na composição, aumento que se pode considerar muito apreciável se atendermos às variações anuais que normalmente se davam neste capítulo.

Depois da experiência do ano findo, e tendo em vista as possibilidades futuras de aumento de receitas, não será ousado afirmar que a economia da «Técnica» não sofrerá abalo se o preço médio por revista se mantiver entre 5.500$00 e 6.000$00.

Só assim será possível garantir a recuperação — embora lenta, talvez — do saldo

dispendido para atender às dificuldades surgidas; e essa recuperação permitirá enfrentar com segurança quaisquer novas despesas extraordinárias, já para melhorar o nível da Revista, já para novas obras a editar.

Quanto ao pagamento das «Tabelas Técnicas» cuja composição se realizara no ano anterior (tendo-se então dispendido a quantia de 797$00) dispenderam-se, no total, 25.030$00 (em composição, autoria e desenhos), de que 22.482$00 foram já compensados pela correspondente venda de 586 exemplares; resta-nos, portanto, para completa indemnização da despesa feita, realizar 2.548$00 na venda de «Tabelas Técnicas».

As restantes despesas, conforme mostra o balancete apresentado, podem considerar-se normais em relação às que se verificaram nos anos anteriores; foi, pelo menos, desprezível a sua influência no movimento económico geral da Revista.

No capítulo «Receitas», tivemos um aumento devido essencialmente à venda já referida de «Tabelas Técnicas» e a uma maior venda de revistas. Estas receitas não contribuíram, no entanto, para qualquer melhoria económica porquanto, já de si insuficientes para contrabalançarem o excesso de despesas em relação ao ano anterior, foram, como dissémos, integralmente empregadas no sentido dum maior progresso e expansão da Revista.

A cobrança de assinaturas manifesta uma diminuïção que, embora pouco sensível, pode constituir um mau prenúncio para a vida da «Técnica».

Por essa razão, repetimos aqui o apêlo já por mais vezes dirigido aos antigos alunos para que não se limitem a assinar a Revista — o que já é muito! — mas contribuam também, eficazmente, para a sua expansão, recomendando-a a outros engenheiros e quaisquer entidades a quem ela deva interessar.

A publicação de anúncios continua a apresentar uma receita de valor sensìvelmente constante em relação ao ano anterior. Êste facto, se bem que seja, em parte, uma conseqüência lógica das condições criadas pela guerra, traduz especialmente o errado estado de espírito, já por várias vezes pôsto em evidência nas nossas colunas, daqueles de quem seria mais lógico esperar um manifesto interêsse em anunciarem nas páginas da «Técnica». É só numa nítida incompreensão da parte dos organismos comerciais e industriais, e das empresas técnicas, interessadas na engenharia nacional, que se pode encontrar a razão duma tão deplorável atitude, para cuja correcção continuam a ser baldados os esforços das sucessivas Direcções da «Técnica». Julgarão acaso, êsses organismos que têm a sua propaganda plenamente realizada? A quem mais do que a êles poderá interessar uma intensa divulgação dos materiais, produtos, etc., a utilizar pela engenharia na metrópole e nas colónias? Também aqui apelamos de novo para todos os antigos alunos do I. S. T. que hoje se encontrem em contacto, directo ou indirecto, com quaisquer firmas comerciais, industriais e técnicas, no sentido de conseguirem despertar nelas o real interêsse pela sã e intensa propaganda através da «Técnica».

O que acabamos de dizer não impede, no entanto, antes nos leva a manifestar o nosso reconhecimento por todos os organismos que, ocupando um lugar de destaque na vida nacional, não se esquecem que só duma estreita e sincera colaboração com a nossa Revista poderão resultar maiores vantagens para êles e para nós. Realizando, assim, a propaganda dos produtos que anunciam, contribuem simultâneamente para um progresso contínuo, seguro, duma revista que é já um índice do desenvolvimento da engenharia nacional.

Como sucedera nos anos anteriores, foi-nos concedido pela Direcção do I. S. T. o subsídio anual que atingiu o valor de 2.596$80. Embora seja da mais elementar justiça apresentarmos aqui os nossos melhores agradecimentos ao Exmo Sr. Director do Instituto pela preciosa assistência prestada à «Técnica», sentimos que não podemos deixar de batalhar neste ponto: *o auxílio que a «Técnica» recebe anualmente da Direcção do I. S. T. não está de acôrdo com a missão que desempenha na vida da Escola.* Ela merece, pelo muito esfôrço já dispen-

BALANÇO DA ADMINISTRAÇÃO DE 1943-44

RECEITAS		
Saldo da Administração anterior:		
Valor da compra de 10 Tít. Consol. 3 3/4 % — 1936, no valor nominal de 10.000$00	9.660$00	
Depósito no Banco P. C. e Ilhas	159$50	
Dinheiro em caixa	6.545$70	16.365$20
Cobrança de assinaturas		31.518$30
Publicação de anúncios		14.815$80
Venda de revistas:		
Aos sócios da A. E. I. S. T.	13.405$00	
Avulso	4.254$20	17.659$20
Publicações:		
Venda de Livros, Tabelas, Regulamentos, Separatas, etc.		34.771$25
Subsídios:		
Do I. S. T.	2.596$80	
Para a publicação das conferências do Eng.º D. César Villalba	3.500$00	6.096$80
Títulos de Crédito:		
Venda de 1 Tít. Consol. 4 3/4 % — 1934, no valor nominal de 1.000$00	1.118$00	
Juros de 1 Tít. Consol. 4 3/4 % — 1934, no valor nominal de 1.000$00	38$85	
Juros de 10 Tít. Consol. 3 3/4 % — 1936, no valor nominal de 10.000$00	351$10	1.507$95
Total . . .		122.734$50

DESPESAS		
Composição da revista:		
Tipografia	51.058$25	
Gravuras	11.564$60	62.622$85
Publicações:		
Tabelas Técnicas:		
Capa	60$00	
Composição	16.370$00	
Autoria	8.000$00	
Desenhador	600$00	25.030$00
Compra de separatas (J. Cang)		1.059$25
Despesas gerais:		
Ordenados e Gratificações	10.661$00	
Artigos de Papelaria	96$30	
Transportes	252$70	
Desenhador	518$50	
Selos Fiscais.	167$00	
Comissão a Angariadores	405$00	
Compra de Livros e Revistas atrasadas . .	4.503$70	
Diversos (telefone, sacos, fotografia, etc.)	1.671$60	18.275$80
Biblioteca		179$30
Correio:		
Avença, Selos e registos, etc.		3.300$40
Saldo para a Administração seguinte:		
Valor de compra de 10 Tít. Consol. 3 3/4 % — 1936, no valor nominal de 10.000$00	9.660$00	
Depósito no Banco P. C. e Ilhas	159$50	
Dinheiro em caixa	2.447$40	12.266$90
Total . . .		122.734$50

dido e atendendo às suas indubitáveis possibilidades de realização, um maior apoio material da parte do I. S. T. Só dessa maneira as futuras Direcções poderão trabalhar inteiramente livres de preocupações de ordem financeira, que conduzem sempre a restrições e perdas de tempo, sempre tão precioso à boa continuação duma obra cujo valor já não oferece dúvidas. Mas cabe aqui renovar os nossos agradecimentos ao Ex.mo Sr. Director do Instituto pela boa vontade manifestada neste importante problema, para cuja solução tudo leva a crer se caminha com bastante rapidez.

Foi-nos também preciosa a ajuda prestada por S. Ex.a o Sr. Eng.o Leite Pinto. Por seu intermédio, recebeu a «Técnica» um subsídio de 3.500$00, que tornou possível a composição do número de Julho, inesperadamente sobrecarregado com a despesa proveniente da publicação das duas conferências de S. Ex.a o Eng.o D. César Villalba Granda. Aqui fica pois manifestado o nosso reconhecimento a S. Ex.a o Sr. Eng.o Leite Pinto.

Em face do aumento de despesas, vimo-nos obrigados, numa altura em que as condições financeiras pioraram um pouco mais, a converter um Título Consolidado de 4 3/4 %, no valor de 1.118$00. Procurar-se-á na próxima gerência utilizar qualquer verba na aquisição de novos títulos do Estado.

Analisada desta maneira a nossa acção administrativa no ano lectivo de 1942-43, resta-nos procurar nessa análise aquele estímulo que nos conduzirá a uma proveitosa concentração de esforços no sentido de conseguirmos para a «Técnica» uma vida económica suficientemente desafogada para que fique garantido o integral cumprimento da sua missão.

Se bem que, pelo que vimos, não possa considerar-se a actual situação financeira da «Técnica» como extremanente favorável, errado seria, no entanto, interpretá-la como circunstância causadora duma paragem brusca na evolução progressiva que a Revista tem vindo a sofrer. Os dois meses do começo do presente ano lectivo mostraram-nos já, claramente, que a «Técnica» está novamente no bom caminho, isto é, em pleno ressurgimento económico. Para tanto bastou o consolador acolhimento que obtivemos, no mês de Novembro, para o apêlo lançado aos nossos assinantes, cuja boa vontade mais uma vez se manifestou através duma justa compreensão do sacrifício que então lhes pedimos. A justificação dêsse sacrifício julgamo-la suficientemente feita no que expusemos atrás.

Foi-nos grato verificar que, mesmo numa altura em que nos vimos forçados a subir os preços das nossas assinaturas, alguns novos assinantes se inscreveram na Revista. Que todos, seguindo tais exemplos, nos amparem nas horas difíceis que ainda estão para vir, prestando-nos o seu mais decidido apoio — é êsse o maior pedido que lhes fazemos, em nome da «Técnica» e da nossa Escola. Como então afirmámos, apenas um grande desejo nos anima: «manter e, possìvelmente, melhorar o nível da Revista». São grandes as dificuldades que esta ambição implica: tudo daremos para a ver realizada.

Para terminar, ao transmitirmos, com saüdade e votos de bom êxito, àqueles que nos sucedem, o honroso cargo da Direcção da «Técnica», seja-nos permitido agradecer muito em especial a todos os que mais de perto colaboraram connosco, vivendo o «dia a dia» desta obra notável que é já um pouco da nossa vida. A todos, emfim — Professores, Assistentes, Engenheiros, Empregados e outros colaboradores — os nossos sinceros agradecimentos.

Luiz de Almeida Alves
José de Lucena
Fausto Gonçalves Henriques
Fernando Moitinho de Almeida
Henrique Dias Barracas
José Carlos Pinheiro da Silva
Manuel dos Santos Rézio

BIBLIOGRAFIA

Conard — L'utilisation pratique des Preplanches métaliques — 100 fr.

Tenot — Mécanique appliquée des systèmes materiels rigides et des systèmes déformables — Tome V — 182 fr.

Danel et Rebêlo Pinto — La répartition de la charge entre les groupes d'une centrale hydro-electrique — Principles. Règles applicables à l'eéquipement et l'exploitation des centrales — 150 fr.

Le Guide du Bâtiment et des travaux publics — 460 fr.

Les applications pratiques des rayons infrarouges — 150 fr.

R. Furon — Formulaire Technique du géologue — 75 fr.

Rietschel et Grober — Traité théorique et pratique de chauffage et ventilation — 324 fr.

Topografia Mineira — Ed. Domingos Barreira.

Libreria y Editorial Tip. Cat. Casals — Barcelona

Secção 1:

P. E. Saz — Analisis Químico Cualitativo y Marchas sistemáticas — 9 pts.

P. E. Guitart — Economia Social — 10 pts.

Teodoro Wulf — Tratado de Física — 36 pts.

P. P. Franganillo Balboa — Elementos de Geologia — 5 pts.

P. M. Gutiérrez — Geologia Moderna — 22 pts.

M. Marin — Geometria.

J. J. Muñoz Fernandez — Matemáticas — 30 pts.

P. Eduardo Vitoria — Práticas Químicas — 50 pts.

P. Riboso Arnó — Problemas de Físico Química — 16 pts.

P. E. Vitoria — Química Moderna — 15 pts.

Secção 2:

P. Eduardo Vitoria — Acetileno y sus Aplicaciones — 5 pts.

P. Eduardo Vitoria — Ciência Química y la vida social — 5 pts.

W. Ostwald — Coloidoquímica — 8 pts.

P. Inacio Puig — Determinación de los coeficientes en las reacciones químicas, por valencias positivas y negativas — 2,5 pts.

G. Gianfranceschi — La Física de los corpusculos — 22 pts.

P. E. Vitoria — Química Contemporâneo — 11 pts.

P. E. Vitoria — Química del Carbono — 60 pts.

P. Eugenio Saz — Fundamentos de Química General — 120 pts.

P. Juan Galmés — Teoria Electronica de la Valencia — 6 pts.

Editorial Dossart, S. A.

Claver Salas — Termotecnia — 66 pts.

Fossi — Topografia — 180 pts.

Jordana Soler — Aire Comprimido — 30 pts.

A. Colino — Curso de Radioelectricidade — 72 pts.

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS

Não periódicas

Tábuas Taqueométricas, pelo Prof. Eng.º António Bonfim Barreiros.

Estatística das Instalações Eléctricas em Portugal — Ano de 1942 — Junta de Electrificação Nacional.

Publicações periódicas

ARGENTINA

BOLETIM DO INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACIÓN DE MATERIALLES — Julho e Agôsto de 1943.

CIÊNCIA Y TÉCNICA — Julho a Outubro de 1943.

LA INGENIERIA — Junho, Julho e Agôsto de 1943.

ALEMANHA

REVISTA SIEMENS — N.º 4 — 1943.

BRASIL

ENGENHARIA — Julho de 1943.

ESPANHA

CEMENTO — Dezembro de 1943.

DYNA — Dezembro de 1943.

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS — Dezembro de 1943.

PORTUGAL

A ARQUITECTURA PORTUGUESA E CERÂMICA E EDIFICAÇÃO — Outubro e Novembro de 1943.

ANAIS DO CLUB MILITAR NAVAL — Setembro e Outubro de 1943.

BOLETIM DA COMISSÃO DE FISCALIZAÇÃO DAS ÁGUAS DE LISBOA — n.º 23 — 1943.

BOLETIM DA MOCIDADE PORTUGUESA — N.º 1, vol. IV.

BROTÉRIA — Dezembro de 1943.

CLÍNICA HIGIENE E HIDROLOGIA — Setembro de 1943.

ESTUDOS — Fasc. 7 — 1943.

GAZETA DOS CAMINHOS DE FERRO — N.ºs 1343 e 1344.

GIL VICENTE — Setembro-Outubro de 1943.

INDÚSTRIA PORTUGUESA — Dezembro de 1943.

O INSTITUTO — Vol. 102 — 1943.

MEDICINA — Outubro de 1943.

NEPTUNO — Janeiro a Junho e Julho a Outubro de 1943.

OCIDENTE — Dezembro de 1943.

PORTUCALE — Julho-Outubro de 1943.

REVISTA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS — Novembro-Dezembro de 1943.

SEARA NOVA — N.ºs 851 a 855.

ROMÉNIA

BULETINUL ASOCIATIEI GENERALE A INGINERILOR DIN ROMANIA — Julho de 1943.

SUÍÇA

SULZER — N.ºs 2 e 3 de 1943.

TÉCNICA

REVISTA DE ENGENHARIA, DOS ALUNOS DO I. S. T.

DIRECTOR: JOSÉ DE LUCENA

ADMINISTRADOR: FAUSTO GONÇALVES HENRIQUES

BIBLIOTECÁRIO: ANTÓNIO BUSTORFF

CORPO REDACTORIAL: EDUARDO DE ABREU NUNES, JORGE TRIGO MIRA, MANUEL DOS SANTOS RÉZIO, ANTÓNIO DA SILVA SALTA, LUIZ PINTO ELYSEU

Propriedade e Edição da A. E. I. S. T.

TABELAS TÉCNICAS

PARA

ENGENHARIA CIVIL

Compiladas por Nuno Abrantes
e A. Celestino da Costa

Sob a direcção do Prof. Vicente Ferreira

À Venda na

REDACÇÃO DA TECNICA

Preço 45$00

Para Assinantes 40$00

Granulados de mármores
para exportação e para o país
Mosaicos de granulados
de mármore

OS MAIS BONITOS
OS MAIS RESISTENTES
OS MAIS VANTAJOSOS

Soc. Portuguesa CAVAN

Rua D. Estefania, 42
Telefone 47812 — Lisboa

FILIAL NO PÔRTO:
PRAÇA DA BATALHA, 90, 2.º

EMULSÕES
de asfalto para estradas

Todos os tipos e percentagens

TELEFONE 20879
Telegramas: Epalda — LISBOA

FÁBRICA EM SACAVÉM

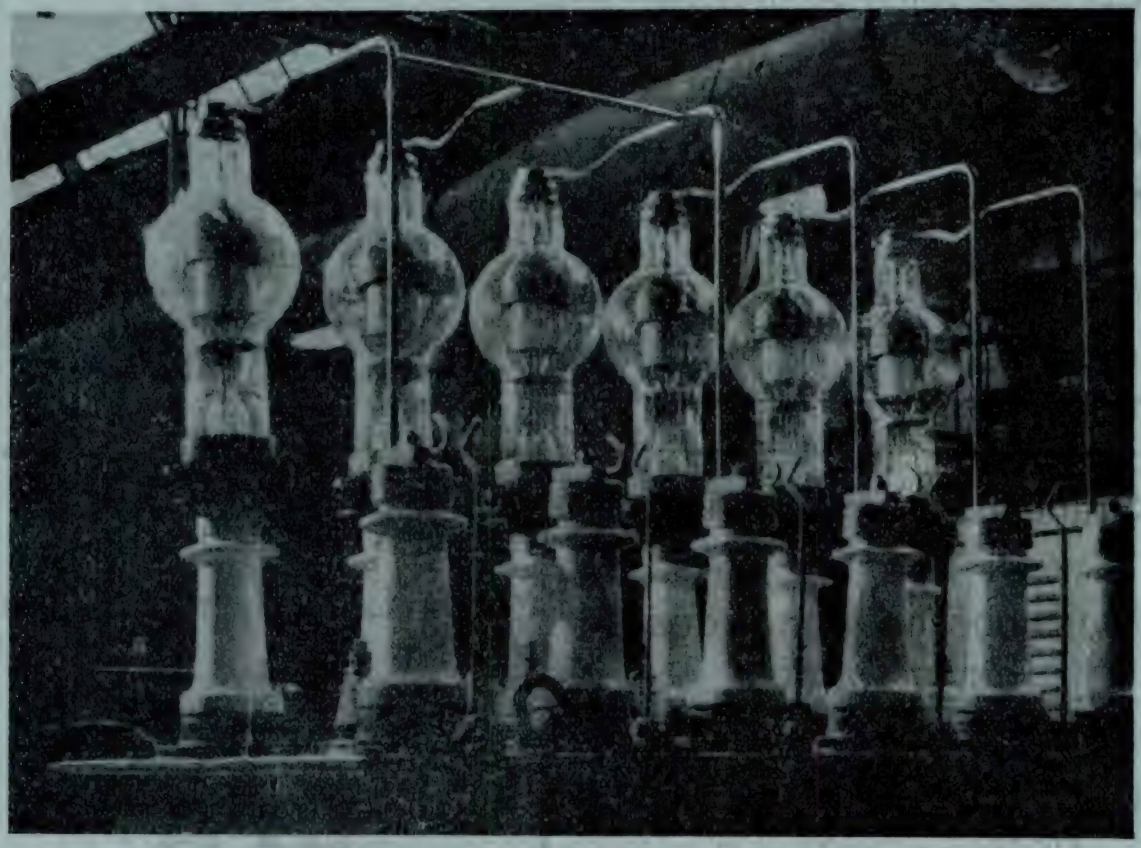
RÁDIO TELEFONES CABOS

Standard Electrica

LISBOA

Rua Augusta, 27

Telefones: 23111-23112-23113



Um potente rectificador de alta tensão a vapor de mercúrio para alimentação anódica de uma emissora de rádio

Uma instalação do Sistema

International Standard Electric Corporation

BÜSCHING constroe:

- Instalações de contacto ácido sulfúrico concentrado, com ou sem pressão
- Instalações de alta concentração de ácido sulfúrico
- Instalações de alta concentração de ácido nítrico
- Instalações de absorpção de ácido nítrico
- Instalações de desnitração
- Instalações de nitroglicerina
- Instalações de ácido clorídrico
- Instalações de rastilhos
- Instalações para o fabrico de exclusivos de segurança
- Instalações para a obtenção de sulfato de alumínio de matérias primas nacionais
- Instalações de carvão de madeira
- Instalações de briquetes de carvão de madeira

W. BÜSCHING & Co.

ENGENHEIROS-QUÍMICOS

DÖLAU-HALLE (SAALE)

Apartado Nr. 10 — Telefone Dölau 214

SOCIEDADE INDUSTRIAL METALURGICA

Responsabilidade Limitada

(REGISTADO)

■ ■ ■

SERRALHARIAS,

CALDEIRARIA,

FERRARIA,

FUNDIÇÕES

■ ■ ■

ESCRITÓRIO

Rua de S. Tiago, 13

LISBOA

Telefone 26572

REPRESENTANTES:

SOCIEDADE DE IMPORTAÇÃO HENRIQUE THUMANN

S. A. R. L.

RUA FORMOSA, 400 — PORTO

OFICINAS E LABORATÓRIOS

DO

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDE, de INSTRUMENTOS DE PRECISÃO e de ELECTROTÉCNICA, fornecem todo o género de material escolar e de demonstração para o ensino técnico. Nos laboratórios de QUÍMICA ANALÍTICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se análises para o público

Para quaisquer informações, dirigir-se ao secretário da comissão executiva

Emprêsa de Sondagens e Fundações

Teixeira Duarte, L.da

Sondagens geológicas

—

Consolidações do solo

—

Impermeabilização de rochas

—

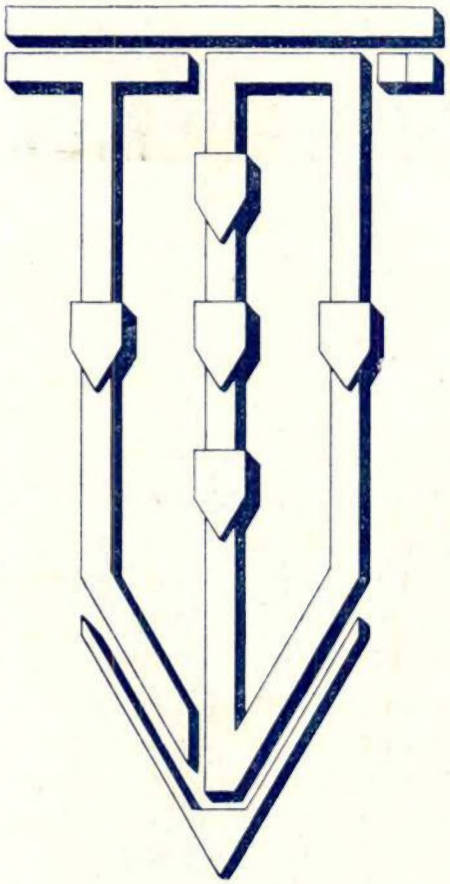
Poços artezianos

—

Rebaixamentos do nível freático

—

Captações de água subterrânea



Fundações de todos os géneros

—

Alicerces económicos

—

Estacas de todos os tipos

—

Consolidação de más fundações

—

Obras hidráulicas

—

Obras subterrâneas

Fundador e Director: **Eng. Ricardo E. Teixeira Duarte**

NOVA SEDE

LISBOA — RUA DA BETESGA, 57, 3.º

TELEFONE 2 3962

SOCIEDADE ANÓNIMA

BROWN, BOVERI & CIE.

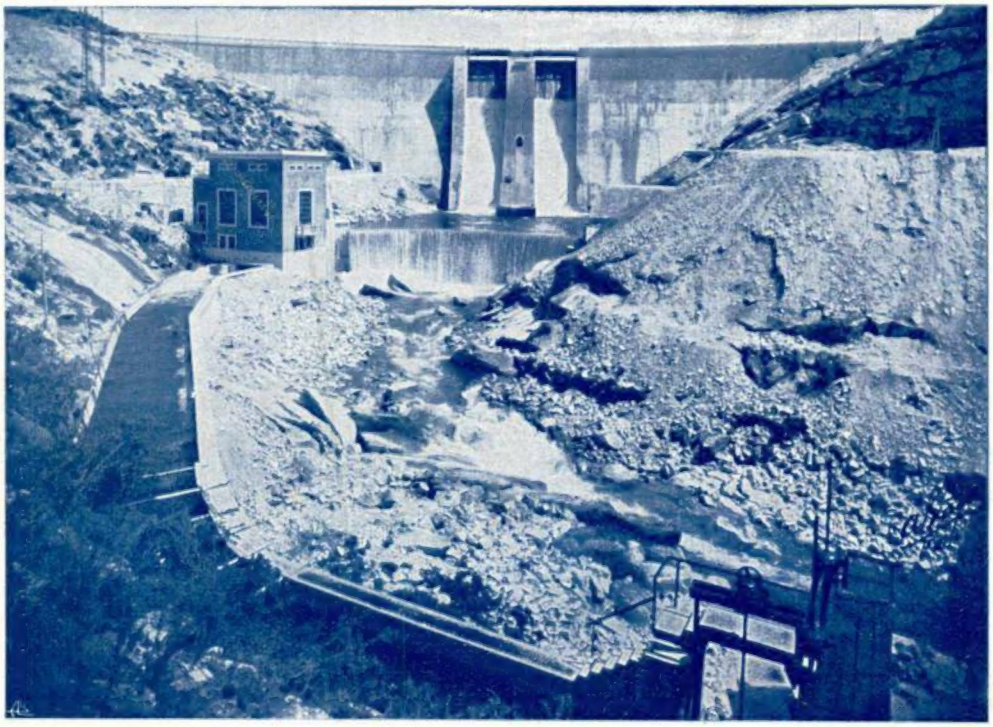
BADEN (SUISSA)

Representante geral para Portugal e Colónias:

EDOUARD DALPHIN

Escritório Técnico: Rua de Passos Manuel, 191, 2.º // PORTO // Tel. 2 411

Máquinas eléctricas, transformadores, mutadores, aparelhos para alta e baixa tensão. Montagem completa de centrais termo e hidro-eléctricas. Electrificação de fábricas e de caminho de ferro. Locomotivas, e auto-motoras eléctricas e Diesel-eléctricas. Máquinas de extracção. Turbinas a vapor. Geradores de vapor Velox. Máquinas frigoríficas. Grupos e transformadores para a soldadura pelo arco. Fornos eléctricos. Comandos eléctricos especiais para tôdas as máquinas utilizadas nas Fábricas de Fiação, Tecelagem, Acabamentos, Estamparia, Cimento, Moagem, etc.



Barragem do Ermal, da Companhia Electro-Hidráulica de Portugal, com 20 milhões de metros cúbicos de capacidade da albufeira. Na parte central, duas comportas automáticas, da casa construtora «Ateliers des Charmilles», de 9 × 5 metros, para a evacuação das cheias. Em baixo, a central automática de Guilhofrei (I) com uma turbina vertical tipo Kaplan (Ateliers des Charmilles) de 2750 cavalos e o canal de condução da água à central do Ermal (central II) com uma turbina vertical tipo Francis de 6250 cavalos (Ateliers des Charmilles) e duas horizontais (Escher-Wyss) de 500 e 1500 cavalos. Tôda a parte eléctrica (alternadores, transformadores, aparelhos de 2000 e 30000 Volts) da casa BROWN, BOVERI & Cie.